

**Die Ergebnisse der konservativen und
operativen Behandlung der Speichen- und
Ellenbrüche mit Ausnahme der
gelenknahen Brüche**

Irmgard Beyen

1962

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555208_0039

**Die Ergebnisse der konservativen und
operativen Behandlung der Speichen- und
Ellenbrüche mit Ausnahme der
gelenknahen Brüche**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Irmgard Beyen
aus Passau

München 1962

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Professor Dr. A. LOB
Mitberichterstatter:	Professor Dr. R. ZENKER
Dekan:	Professor Dr. A. HERRMANN

Tag der mündlichen Prüfung: 8.10.1962



GLIEDERUNG

	Seite
I. EINLEITUNG	
a) Häufigkeit der Unterarmbrüche	5
b) Begriffsbestimmung- Welche Brüche sind gemeint?	6
II. WELTLITERATUR	6
III. EIGENE STATISTISCHE ANGABEN	23
A. Allgemeiner Teil	23
1. Alter und Geschlecht der Verletzten	23
2. Berufe	24
3. Ursachen, Entstehung und Arten der Unterarm- brüche	25
4. Lokalisation der Unterarmbrüche	26
B. Spezieller Teil	26
1. Frische Brüche	26
a) Konservativ behandelte Brüche	27
b) Operativ behandelte Brüche	30
α) Brüche beider Unterarmknochen	30
β) Isolierte Speichenbrüche	32
γ) Isolierte Ellenbrüche	34
c) Vergleich der konservativen und operativen Behandlungsergebnisse	35
2. Alte mit Verformung geheilte Brüche, Falschgelenkbildungen	37
a) mit Verformung geheilte Brüche	37
b) Brüche mit verzögerter Callusbildung und Pseudarthrosen	44
3. Nachbehandlungsfälle	46
IV. ZUSAMMENFASSUNG	49
LITERATURVERZEICHNIS	51

stark entwickelt. Dazu kommt noch die reflektorische Abwehrbewegung, mit der man sich vor unmittelbar drohender Gefahr zu schützen sucht und die zur "Parierfraktur" führen kann.

In meiner Arbeit möchte ich mich auf die Unterarmbrüche im Bereich des Schaftes beider Vorderarmknochen beschränken. Unberücksichtigt bleiben alle Brüche in Gelenknähe; im körpernahen Abschnitt der Unterarmknochen gilt dies für die Brüche des Processus coronoideus und des Olecranon und die Brüche des Speichenköpfchens und des -halses. Am körperfernen Enden sind der Abrissbruch des Processus styloideus ulnae und der Speichenbruch an typischer Stelle, der häufigste aller Brüche, der auch den hohen Anteil der Unterarmbrüche bedingt, aus meiner Untersuchung ausgeschlossen.

WELTLITERATUR

Man benützt sich in vielen Zusammenstellungen, die Erfolge der Behandlung als "gut", "befriedigend" oder "schlecht" zu bezeichnen, ohne nähere Angaben über die Gesichtspunkte dieser Einteilung zu machen. Ausserdem sind bei verschiedenen Untersuchern die gelenknahen Brüche, vor allem die typischen Speichenbrüche, nicht immer abgegrenzt von den Vorderarmbrüchen.

L. BÖHLER liess 1953 die Heilungsergebnisse von 162 frischen geschlossenen Vorderarmschaftfrakturen bei Erwachsenen aus seiner Klinik in Wien durch TROJAN bekannt geben:

125 Brüche wurden mit Oberarmgipsverband und Heftpflasterzug versorgt, 26 mit Transfixation (=Doppeldrahtgipsverband), 5 mit Drahtnaht und 6 mit Nagel. An Misserfolgen waren zu verzeichnen: 2 Pseudarthrosen der Speiche und 8 Pseudarthrosen der Elle, 3 mal Brückencallus und 1 mal Infektion der Bohrkanäle bei Transfixation.

Die Beweglichkeit im Ellbogengelenk war

bei 145 Patienten	frei = 89 %
" 9 "	über 90°
" 5 "	zwischen 40° und 90°
" 3 "	steif (wegen Verletzung und Eiterung des Gelenks)=1,8%

Pro- und Supination:

bei 109 Patienten	frei beweglich = 61 %
" 24 "	über 90°
" 7 "	zwischen 50° und 90°
" 13 "	zwischen 20° und 50°
" 2 "	zwischen 10° und 20°
" 6 "	aufgehoben = 3,6 %

Handgelenk:

bei 137 Patienten	frei beweglich = 84 %
" 13 "	zwischen 30° und 60°
" 8 "	zwischen 10° und 30°
" 3 "	steif = 1,8 %

Finger:

5 Fälle im Grundgelenk passiv 20° - 40° eingeschränkt.

Weitere Zahlen aus dem Arbeitsunfallkrankenhaus Wien:

OBERZIMMER (1933) veröffentlichte die Entlassungsbefunde von 23 frischen Schaftbrüchen beider Vorderarmknochen bei Erwachsenen.

Von den 6 offenen Brüchen wurden 2 mit und 4 ohne Drahtumschlingung behandelt, von den 17 geschlossenen 13 mit und 4 ohne Drahtumschlingung.

Anatomisches und funktionelles Ergebnis:

Von den 8 ohne Drahtumschlingung behandelten Brüchen, darunter 4 offene, heilten alle mit besten anatomischen Resultaten aus; 6 erlangten volle Beweglichkeit aller Gelenke, 1 mal war das Handgelenk 1/3, 1 mal waren Hand- und Fingerlenke sehr behindert.

Von den 15 mit Drähten versorgten, darunter 2 offene Brüche, heilten 12 in ausgezeichnete Stellung aus; 3 brachten unbefriedigende Resultate, wobei Elle und Speiche jedesmal um volle Schaftbreite verschoben und ausserdem verkürzt waren. Bei einem von diesen 3 Fällen brachte eine operative Korrektur 4 Wochen nach dem Unfall einwandfreie Heilung. 9 der 15 mit Drahtumschlingung versorgten Patienten erreichten volle Beweglichkeit aller Gelenke; 4 waren im Ellbogengelenk bis schlechtestenfalls 75° und 150° eingeschränkt und in Pro- und Supination um 1/3 behindert. 1 mal versteifte das Humeroulnargelenk, während das Humeroradialgelenk und damit Pro- und Supination frei blieben.

BOLTAN und QUINLAN werteten 92 Fälle der Jahre 1939-1950 aus.

Es handelte sich ausschliesslich um Erwachsene, 38 Männer, 54 Frauen; 10 Brüche lagen im oberen, 38 im mittleren, 41 im unteren Drittel und 3 an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel.

20 mal handelte es sich um offene Brüche. Alle erhielten Gipsverbandbehandlung, deren durchschnittliche Dauer 13 Wochen (6-56 Wochen) betrug. In 74 Fällen genügte eine Einrichtung, in 16 Fällen musste 2 mal, in 1 Fall 3 mal und in 1 Fall sogar 4 mal eingerichtet werden.

In 80 Fällen wurde knöcherne Ausheilung erreicht, 4 mal gab es verzögerte Heilung, 4 mal Knochenverpflanzung wegen ausbleibender Bruchheilung.

Das anatomische Heilungsergebnis war in 62% ausgezeichnet, in 24% gut; funktionell waren 59% als gut, 29% als befriedigend zu bezeichnen. 61 von 84 Verletzten hatten freie oder fast freie Drehbeweglichkeit im Unterarm.

RIEMANN brachte Ergebnisse (1931) aus dem St. Marienkrankenhaus Frankfurt über die Behandlung von 12 Vorderarmschaftbrüchen und 66 Radiusbrüchen

nach dem Verfahren von Böhler.

Dabei wurden in allen Fällen völlige Beschwerdefreiheit, ungestörte Funktionen und gute anatomische Verhältnisse erzielt und nie eine Pseudarthrose beobachtet. Bei der Behandlung durch Drahtzug nach Kirschner kam es nie zu einer Infektion. Die Brüche wurden alle sofort ohne Rücksicht auf vorhandene Hämatome eingerichtet, der Gipsverband ohne Polsterung angelegt und mit der Übungsbehandlung frühzeitig begonnen.

Bei WÜTHRICH (1939) bestand das Material der Chirurgischen Universitätsklinik in Königsberg i. Pr. aus 56 Vorderarmschaftbrüchen, wovon 6 mal das obere, 21 mal das mittlere und 29 mal das untere Drittel betroffen war.

Das anatomische und funktionelle Heilungsergebnis bei den 23 konservativ behandelten Fällen war ideal, obwohl die seitliche Verschiebung mehrmals $1/2$, 2 mal sogar volle Schaftbreite betrug.

Gegenüberstellung:	konservativ	operativ
Durchschnittliche Ruhigstellung im Gipsverband	6 Wochen (3-12 Wochen)	10 Wochen (4-48 Wochen)
Durchschnittliche Wiedererlangung der Gebrauchsfähigkeit	14 Wochen	27 Wochen
a) volle Gebrauchsfähigkeit	20 mal	21 mal
b) befriedigende "	3 "	7 "
c) schlechte "	--	5 "

Ergebnisse der verschiedenen operativen Behandlungsmethoden (33 Fälle)

a) Verzahnung	18	14 mal ideal, 1 mal Brückencallus, 1 mal Abknickung, 1 mal Ulnapseudarthrose
b) Catgutdurchbohrung	4	3 mal ideal, 1 mal Ulnapseudarthrose
c) Drahtumschlingung	6	2 mal ideal, 2 mal gut, 1 mal verzögerte Callusbildung, 1 mal Infektion
d) autoplastische Spananlagerung	2	1 mal ideal, 1 mal gut
e) Schienung durch Kirschnerdraht	1	1 mal ideal
f) Drahtextension	2	erneute Reposition nötig.

HUSTINX untersuchte 87 Unterarmbrüche und fand in 85 Fällen ein tadelloses oder gutes Resultat. Nur 2 Patienten bezogen, 1 mal wegen Pseudarthrose und 1 mal wegen Bewegungseinschränkung, eine Dauerrente von je 30%.

BIBERGEIL (1907) berichtete von 8 Brüchen beider Vorderarmknochen, die mit Schiene oder Gipsverband behandelt wurden. Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug 12 1/2 Wochen.

Geheilt wurden 6 Patienten, 2 starben an Altersschwäche.

Die isolierten Brüche der Elle heilten alle komplikationslos bei einer durchschnittlichen Behandlungsdauer von 4 Wochen aus. Bei den Speichenbrüchen wurde wegen Störung des Heilverlaufes 3 mal ein operativer Eingriff notwendig, woraus sich die lange durchschnittliche Behandlungsdauer von 12 1/2 Wochen erklärt. Alle Brüche gingen in Heilung aus.

EHLERT (1939) hatte an der Chirurgischen Universitätsklinik in München in 5 Jahren unter 100 Unterarmbrüchen 13 offene Brüche.

92 mal wurde nach unblutiger Einrichtung Gipsverband angelegt. 9 mal rutschten die Bruchstücke ab und mussten operativ gestellt werden. 83 mal reichte der primäre Gipsverband aus, der durchschnittlich 8,7 Wochen (minimal 1 Woche bei Grünholzfrakturen, maximal 26 Wochen) getragen wurde. 4 mal entschloss man sich primär zur Operation, 4 mal wurde ein Metacarpaldraht gelegt. Die stationäre Behandlungsdauer schwankte zwischen 1 und 127 Tagen, durchschnittlich 15,45 Tage. 46 Patienten wurden nachuntersucht, davon erhielten 7 eine vorübergehende Rente von 20-50%, 2 Patienten später eine 1. Dauerrente von 30 bzw. 40%.

HUGUIER (1937) stellte an Hand von 15 durch Osteosynthese und 16 unblutig behandelten Vorderarmbrüchen fest, dass die Arbeitsunfähigkeit bei operierten Fällen 6 Monate beträgt, nach konservativer Behandlung dagegen nur 4 Monate. Die Beweglichkeit des Handgelenks und der Finger waren nach der Operation immer etwas, Pro- und Supination sogar bis zur Hälfte eingeschränkt. Bei 14 Osteosynthesen kam es 3 mal zur Falschgelenkbildung, 3 mal bei Verwendung von Metallplatten zu Brückencallus. Die MdE war bei blutiger Stellung des Bruches nach 3 Jahren doppelt so hoch wie nach konservativer Behandlung.

RÜTZ (1929) kam bei 23 offenen und 18 geschlossenen Vorderarmbrüchen zu folgendem Ergebnis:

Behandlungsergebnis bei													a) geschlossenen Brüchen
keine Rente	10%	15%	20%	25%	30%	33,3%	35%	40%	50%	60%	66,6%	70%	75%
4	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
													b) offenen Brüchen
0	1	1	2	2	1	1	0	2	2	7	2	2	1

Die Behandlung bestand in Gips- und Schienenverbänden und krankengymnastischer Nachbehandlung.

12 offene Brüche machten Exartikulation im Ellbogengelenk oder Amputation erforderlich, ausserdem waren 5 Pseudarthrosen bei den offenen Brüchen zu verzeichnen. Von den 41 Vorderarmbrüchen gingen 9% ohne Rente aus, 80% bezogen Renten.

PERMAN berichtet von 117 Vorderarm- (davon 1/3 operativ behandelte), 53 isolierten Speichen- und 55 isolierten Ellenbrüchen. Von den insgesamt 225 Brüchen waren 15 offen, 138 fanden stationäre, 87 ambulante Behandlung. 155 wurden konservativ mit Gips für 6-8 Wochen behandelt, wobei 7 Pseudarthrosen auftraten. Bei den 70 Operierten fanden sich 15 Pseudarthrosen. Die grosse Anzahl der Pseudarthrosen wurde auf zu frühe Abnahme des Gipses zurückgeführt.

CORNIOLEYs Statistik (1931) zeigt bei 50 operativ behandelten, geschlossenen Vorderarmbrüchen 20 mal Pseudarthrosen, 5 mal Ostitis und Fistelbildungen, 2 mal Schädigung des N. ulnaris.

RIEGER (1926) wertete die Akten einer landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft aus:

	ohne Rente	vorübergehende Rente	Dauerrente
isolierter	4 = 8,9 %	26 = 57,8 %	15 Patienten = 33,3 %
Bruch der Elle:			5 mal 10 %, 1 mal 15 %
45			4 mal 20 %, 1 mal 30 %
			1 mal 33,5 %
isolierter	9 = 5,1 %	130 = 73,9 %	37 Patienten = 21 %
Bruch der Speiche:			17 mal 10 %, 8 mal 15 %
176			6 mal 20 %, 2 mal 25 %
			3 mal 30 %, 1 mal 40 %
Vorderarmbruch:	2 = 2,8 %	37 = 52,75 %	31 Patienten = 44,4 %
70			9 mal 10 %, 5 mal 15 %
			8 mal 20 %, 3 mal 25 %
			2 mal 30 %, 3 mal 50 %
			1 mal 60 % (= Amputation)

SCHEFFLER, PURRUCKER und HANSEN berichteten von den Ergebnissen im Krankenhaus Bergmannsheil in Bochum:

a) SCHEFFLER fand in den Jahren 1919-1923 99 Vorderarmbrüche, 2/3 davon im unteren Drittel. Die 81 geschlossenen Brüche wurden meist mit Gipsschiene behandelt. Von 76 Verletzten hatten 46 = 60,5 % bei Entlassung freie Beweglichkeit aller Gelenke, 6 mal = 7,9 % war die Unterarmdrehung in den äussersten Graden, bei weiteren 7,9 % um 1/3 behindert, 9 mal = 11,8 % Bewegungseinschränkung im Handgelenk. 4 mal mussten die Bruchstücke nach vergeblichen konservativen Einrichtungsversuchen durch Verzahnung operativ gestellt werden. Die Fixation geschah durch Gipsschienen. Ergebnis: 2 mal freie Beweglichkeit, 1 mal Ellenpseudarthrose, die durch Spanverschiebung beseitigt werden konnte.

Bei 14 offenen Vorderarmbrüchen bestand die Behandlung in sofortiger operativer Bruchversorgung, Einrichtung und Ruhigstellung mit dorsaler und

volarer Gipsschiene, 10 mal primäre Heilung, 3 mal Infektion, 1 mal Randnekrose; bei allen 14 knöchernen Festigung. Von 70 Patienten mit Vorderarmbrüchen war bei 32 = 45,7% zu Beginn der 14. Woche keine messbare MdE mehr festzustellen; nach 1/2 Jahr sind 64,2%, nach 1 Jahr 75,7% und nach 2 Jahren 81,4% rentenfrei.

Von 121 isolierten Speichenbrüchen lagen 89 = 73,4% an typischer Stelle. Bei den übrigen wurde mit Gipsschiene (unteres Drittel) oder verbandlos (mittleres Drittel) behandelt. 1 Bruch war offen, 4 geschlossene mussten operativ gestellt werden. Funktionelles Ergebnis: 15,2% der Verletzten mit einem Bruch oberhalb der typischen Stelle hatten eine Drehbehinderung am Unterarm, 1 mal nach beiden Seiten bis zu 2/3.

Die 20 isolierten Ellenbrüche, davon 3 offene, verteilen sich 9 mal aufs untere, 6 mal aufs mittlere und 2 mal aufs obere Drittel, 3 mal lagen sie auf der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel.

11 mal verbandlose Behandlung, im übrigen dorsale Gipsschiene, 3 mal zusätzlich volare Gipsschiene.

13 Fälle heilten ohne Bewegungseinschränkung, die übrigen bezogen zwischen 20 und 40% Rente. Die 3 Verletzten mit den komplizierten Brüchen erhalten 0%, 10% bzw. 25% Rente.

TABELLE

ÜBER DIE DAUER DER KNÖCHERNEN AUSHEILUNG UND GESAMTBEHANDLUNG
, knöcherner Ausheilung Gesamtbehandlung
in Tagen in Tagen

99 <u>Vorderarmbrüche</u>		
a) geschlossene: 81	21,6	36,5
b) offene: 14	?	?
32 <u>Speichenschaftbrüche</u>		
a) unteres Drittel	18,6	30,4
b) mittleres Drittel	21,8	42
20 <u>Ellenschaftbrüche</u>	22,5	41,9

b) PURRUCKER stellte bei 166 Fällen der Jahre 1925-1930 fest:

Nach 8 Wochen Behandlung waren arbeitsfähig

von 12 Patienten mit Ellenbrüchen 4 = 33,3 %

von 94 Patienten mit Speichenbrüchen 45 = 47,08 %

von 60 Patienten mit Vorderarmbrüchen 30 = 50 %

c) HANSEN berichtete von 65 operativ und 609 konservativ behandelten Unterarmbrüchen, die in 6 Jahren (1925-1930) im Bergmannsheil Aufnahme fanden.

Folgende operative Methoden kamen zur Anwendung:

1) Operative Stellung (Verzahnung):	<u>37 Fälle</u>
durchschnittliche knöcherne Ausheilung	44 Tage
durchschnittliche Behandlungszeit nach der Operation	78 Tage
durchschnittliche Gesamtbehandlungszeit vom Unfall bis zur Arbeitsfähigkeit	92 Tage

Ergebnis:

33 mal gut, 2 mal befriedigend, 2 mal schlecht.

Misserfolge 5,4% (= 2 Pseudarthrosen) der operierten Fälle,
ausgebliebene knöcherne Ausheilung 2,7%.

2) Drahtnaht nach Magnus:	<u>16 Fälle</u>
durchschnittliche knöcherne Ausheilung	56 Tage
durchschnittliche Behandlungszeit nach der Operation	101 Tage
durchschnittliche Gesamtbehandlungszeit	122 Tage

Ergebnis:

10 mal gut, 4 mal befriedigend, 2 mal schlecht.

Absolute Misserfolge 12,5% der operierten Fälle,
16% Pseudarthrosen (nur an einem Knochen), ausgebliebene
knöcherne Ausheilung 5,5%.

3) Autoplastische Spanverpflanzung:	<u>12 Fälle</u>
Indikation: 5 Pseudarthrosen und 7 mal verzögerte Callusbildung;	
durchschnittliche knöcherne Ausheilungszeit 62 Tage,	
maximal 110 Tage, mindestens 28 Tage.	

Ergebnis:

11 mal knöcherne Festigung, gute Stellung;

Rente: 3 mal 10%, 1 mal 15%, 5 mal 20%, 2 mal 30%,
1 mal Pseudarthrose mit 50%.

HANSEN bezeichnete die Fälle mit "gut", deren Rente bis 20% geht, mit
"befriedigend" bis 30% und "schlecht" mit 40% und mehr Dauerrente.

Bei NICOLAUS (1934) wurden in 10 Jahren von 283 Unterarmbrüchen
51 operativ gestellt. 7 davon waren offen; 35 mal betraf es beide Unterarmkno-
chen, 12 mal die Speiche, darunter 7 mal an typischer Stelle, 4 mal die Elle.

Die Operationsarten und ihre Erfolge:

- 1) 35 mal einfache Verzahnung: Bei 29 Nachuntersuchten 21 mal sehr gutes,
2 mal gutes, 5 mal befriedigendes und 1 mal mangelhaftes
Resultat.
- 2) 11 mal Verschraubung mit Lanescher Platte: 6 mal sehr gutes, 2 mal gutes,
3 mal mangelhaftes Resultat.
- 3) 5 mal Drahtumschlingung: Von 4 begutachteten Fällen zeigten 2 ein sehr
gutes, 2 ein gutes Ergebnis.

Für die durchschnittliche Heilungsdauer wurden 3 Monate, für die Ruhigstellung der ungepolsterte Gipsverband angegeben.

E. W. LEXER (1939) behandelte in der Chirurgischen Universitätsklinik in Freiburg 54 Speichen- und 12 Ellenschaftbrüche, sowie 102 Brüche beider Knochen, darunter 20 offene.

3/4 der Brüche im Unterarmgebiet wurden konservativ behandelt, operativ musste bei 36 Brüchen an beiden Knochen und bei 10 Speichenschaftbrüchen vorgegangen werden, 2% der Fälle wurde mit Drahtzug behandelt.

Durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer

bei konservativer Behandlung 26 Tage

bei operativer Behandlung 36 Tage

Knöcherne Ausheilung nach 10-12 Wochen

Bei BIRT (1939) findet man folgende Tabelle:

Abgangsbefund	1935		1936		
	Unterarm	Speiche	Unterarm	Speiche	Elle
Todesfälle	-	1	-	-	-
Amputation u. Exarticulation gebessert	-	-	-	-	-
geheilt	1	-	2	5	-
	1	1	5	3	2
Gesamtheit der Fälle	2	2	7	8	2
Behandlungsdauer in Tagen					
Minimum	5	1	9	3	29
Maximum	174	35	62	63	31
Durchschnitt	62	18	38	20	30

DENNHARDT (1939) berichtet aus der Freiburger Klinik über 40 isolierte Speichenschaftbrüche und 99 Brüche beider Vorderarmknochen.

Von den isolierten Speichenbrüchen verteilen sich 15 auf das untere, 23 auf das mittlere und 2 auf das obere Drittel. 26 Brüche wurden konservativ behandelt und im Durchschnitt 19,4 Tage lang im gepolsterten Gipsverband ruhig gestellt.

ERGEBNIS

DER KONSERVATIV BEHANDELTEN ISOLIERTEN SPEICHENSCHAFTBRÜCHE 26 Fälle

Lokalisation	sehr gut		gut		ausreichend		schlecht	
	a. +)	f. ++)	a.	f.	a.	f.	a.	f.
Schaftbruch am distalen Ende	5	5	3	4	2	1	-	-
Bruch in Schaftmitte	7	8	2	3	4	2	2	2
Schaftbruch am proximalen Ende	-	1	-	-	1	-	-	-

Erläuterung: +) a.=anatomisch ++) f.=funktionell

ERGEBNIS DER 8 OPERATIV BEHANDELTEN SPEICHENSCHAFTBRÜCHE

	An- zahl	sehr gut		gut		ausreichend		schlecht		stationäre Behandlung
		a. +)	f. ++)	a.	f.	a.	f.	a.	f.	
Verzahnung	3	1	2	1	1	1	-	-	-	4-6 Wochen
Drahtumschlingung	1	1	-	-	1	-	-	-	-	6-8 Wochen
Osteotomie	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Schiene (aus Stahl)	1	1	1	-	-	-	-	-	-	8-10 Wochen
Osteotomie und										
Schiene	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Span	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1/4 Jahr

Erläuterung: +) a. = anatomisch

++) f. = funktionell

Unter den 99 Vorderarmbrüchen befinden sich 69 mit gleicher Bruchhöhe von Elle und Speiche, 8 weisen verschiedene Bruchhöhe auf.

60 Patienten, darunter 29 Jugendliche, wurden konservativ und mit gepolstertem Gipsverband 9 Wochen lang behandelt.

ERGEBNIS DER KONSERVATIVEN BEHANDLUNG VON VORDERARMBRÜCHEN 60 Fälle

	An- zahl	sehr gut		gut		ausreichend		schlecht		
		a. +)	f. ++)	a.	f.	a.	f.	a.	f.	
Brüche am distalen Ende										
Jugendliche	18	12	12	3	2	-	1	-	-	3 fehlen
Erwachsene	13	3	3	2	1	3	4	2	2	3 fehlen
Schaftmitte										
Jugendliche	10	8	8	-	1	1	-	-	-	1 fehlt
Erwachsene	10	3	3	3	3	1	2	3	2	
Brüche am proxi- malen Ende										
Jugendliche	1	1	1	-	-	-	-	-	-	
Erwachsene	4	2	2	1	1	1	-	-	1	
Verschiedene Lokalisation										
d. Bruchstellen	4	-	-	1	1	-	-	2	2	1 fehlt

8 Patienten waren nicht auffindbar

Erläuterung: +) a. = anatomisch ++) f. = funktionell

Bei den 39 operativ behandelten Vorderarmbrüchen ging in 31 Fällen eine erfolglose Einrichtung voraus. Der Zeitpunkt der Operation lag 28 mal in der 1., 12 mal in der 2. Woche

ERGEBNIS VON 39 OPERATIV BEHANDELTEN VORDERARMBRÜCHEN

Operation	An- zahl	sehr gut		gut		ausreichend		schlecht		
		a. +)	f. ++)	a.	f.	a.	f.	a.	f.	
1) Einfache Verzahnung	18	8	8	5	6	-	-	-	-	4 fehlen
2) Verzahnung m. Drahtum-schlingung	8	1	1	3	2	2	2	1	2	
3) Stahlschiene	9	4	5	5	3	-	-	-	1	1 fehlt
4) Tibiaspan-plastik	4	-	-	3	2	-	1	1	1	

Erläuterung: +) a. = anatomisch

++) f. = funktionell

Dauer der Gipsbehandlung bei 1) 45 Tage, bei 2) 48 Tage, bei 3) 68 Tage
bei 4) 74 Tage;

Stationäre Behandlung: bei 2) 47,5 Tage, bei 3) 82 Tage, bei 4) 69 Tage.

In allen Fällen Entfernung der Fremdkörper frühestens 4 Wochen, spätestens 9 Monate nach dem operativen Eingriff.

F. KÖNIG (1931) behandelte 11 geschlossene Schaftbrüche operativ, 7 Brüche beider Knochen und 4 Brüche der Speiche. Die Osteosynthese erfolgte, vom Unfall ab gerechnet, je 1 mal nach 3, 5, 6, 2mal nach 10 bzw. 11, 1mal nach 14 Tagen und nach 3, 4 und 5 Wochen.

Ruhiggestellt wurden die Brüche mit Gipsschiene. Die Indikationsstellung ergab sich aus der Unmöglichkeit, die Brüche einzurichten und dem Ausbleiben der Callusbildung bei den älteren Fällen. Das Alter der Patienten lag zwischen 10 und 65 Jahren. Die Platten und Schrauben heilten reaktionslos und ohne erkennbare Knochenschädigung ein. In allen Fällen wurde klinisch und röntgenologisch Knochenfestigkeit erzielt bei gleichzeitig freier Beweglichkeit aller Gelenke.

RUSTENBECK (1947) fand in den Unfallakten der Bau-Berufsgenossenschaft, Sektion Hannover, 34 Unterarmschaftbrüche, davon waren 12 isolierte Speichen- und 8 isolierte Ellenschaftbrüche. Bei den 24 konservativ behandelten Fällen waren als Behandlungsart meistens Gipsverband und Schiene angegeben. 7 mal war das Ergebnis sehr gut, 11 mal gut, 6 mal (= 25%) dagegen nicht zufriedenstellend, d. h. es mussten Renten von 20% und mehr festgesetzt werden. Die 10 operierten Fälle wurden 3 mal durch einfache Verzahnung, 5 mal mit Drahtnaht und 2 mal durch Verschraubung mit Lanescher Platte behandelt. Bei 4 Patienten war das Ergebnis sehr gut, 3 mal gut, 3 mal (= 30%) schlecht. Bei einem Ellenschaftbruch blieb eine Pseudarthrose zurück (Dauerrente 20%).

Ergänzend eine TABELLE

ÜBER DURCHSCHNITTliche DAUER DER BEHANDLUNG UND MDE

34 Brüche	Dauer der Erwerbsunfähigkeit	Krankenhausaufenthalt	MdE zu Beginn d. Arbeitsfähigkeit	durchschnittl. Dauerrente
24 konservativ behandelte Fälle	112,5 Tg	45 Tg	27 %	10,8 %
10 operativ behandelte Fälle	160 Tg	41 Tg	33,3 %	12,5 %

Ihre Ergebnisse über Marknagelung nach KÜNTSCHER veröffentlichten folgende Autoren:

GRUBERT (1948) zeigt den Wert der Marknagelung bei 36 geschlossenen Unterarmbrüchen, die sich folgendermassen aufgliedern:

21 Unterarmbrüche, davon 11 Freilegungen der Bruchstelle,
 10 Speichenbrüche, davon 6 Freilegungen der Bruchstelle,
 5 Ellenbrüche, davon 3 Freilegungen der Bruchstelle.

KOMPLIKATIONEN zeigt die folgende Tabelle:

	Anzahl	Dauerschaden Krümmung	Infektion Nagel Bruch	Störung des Nagels Bruch Verbiegung	Pseudarthrose
Unterarm	21	1	2 1	2	
Speiche	10	1			1
Elle	5		1	1	1
Zusammen	36	2	3 1	1 2	2

Bei den Brüchen beider Knochen waren 2 Todesfälle aus unspezifischer Ursache zu verzeichnen.

Als Gesamtergebnis zeigen sich folgende Resultate:

Anatomisch und funktionell gut geheilte Brüche	64 %
Vorübergehende Bewegungseinschränkung	33 %
Dauernde Bewegungseinschränkung	3 %

MAATZ (1950) nagelte 43 geschlossene und 11 offene Unterarmbrüche, 41 Pseudarthrosen und bei 3 Verkürzungsosteotomien.

a) Geschlossene Unterarmbrüche: 2 Todesfälle durch Infektion und Bronchopneumonie, keine Amputation.

a) Geschlossene Unterarmbrüche: 2 Todesfälle durch Infektion und Bronchopneumonie, keine Amputation.

Sitz des Bruches	Anzahl	Freilegung	Infektion		Gips	Pseudarthrose
			Nageleinführungsstelle	Bruch		
Speiche	8	7	-	-	8	1
Elle	9	4	2	-	3	1
Speiche u. Elle	26	16	1	1	4	1
Zusammen	43	26	3	1	15	3

+) wurde noch ein 2. Mal mit anderer Methode behandelt.

Klinikaufenthalt: durchschnittlich 20 Tage

Krankheitsdauer: durchschnittlich 65 Tage (Pseudarthrosen ausgenommen)

Ausser den 2 Falschgelenkbildungen kam es 1 mal zur Handgelenksversteifung (nach Eiterung), 2 mal zu Brückencallus, 2 mal zu stärkerer Knochenverbiegung; 2 Nagelschäden an der Elle erforderten einen Nagelwechsel; 5 mal vorübergehender Sudeck II.

Bei 16 geschlossenen Nagelungen geschlossener Brüche kam es 1 mal zu einer Infektion an der Nageleinführungsstelle, ohne dass jedoch die Infektion auf die Bruchstelle übergriff. Von 16 Nachuntersuchten erhält nur noch 1 Patient eine Rente.

b) Offene Unterarmbrüche: 11 Fälle, 1 Amputation

Befallener Knochen	Zahl	Infektion an der Nageleinführungsstelle, Weichteilwunde u. Knochen		verzögerte Callusbildung	aufgehobene Callusbildung - Pseudarthrose
Speiche	1	-	-	-	-
Elle	2	1	-	-	3 (3)
Speiche u. Elle	7	3	1 (Heilung n. Beck'scher Bohrung)	-	2 (1)
Zusammen	11	4	1	-	5 (4)

() wurden ein 2. Mal mit anderer Methode behandelt.

Zusätzliche Gipsschiene: 5 mal Sequesterbildung: 1 mal

Klinikaufenthalt: durchschnittlich 112 Tage

Die MdE konnte nur bei 2 Patienten ermittelt werden; sie betrug 1 mal 30%, einmal 0 %.

c) Verkürzungsosteotomie wegen ischämischer Kontraktur: 3 Fälle

2 mal zusätzlicher Gips, 2 mal verzögerte Callusbildung, 1 mal Wundinfektion, 1 mal Pseudarthrose an der Elle (später mit Feder geheilt); in allen Fällen gutes anatomisches und funktionelles Ergebnis.

d) Unterarmpseudarthrosen: 41 Fälle

Behandlung	Sitz des Bruches	Anzahl d. Fälle	Erneute Pseudarthrosenbildung
mit Nagel	Speiche	5	3 (1 mal Speiche 2 mal Elle (1))
	Elle	5	5 (1)
	Speiche u. Elle	6	6 (3 mal Speiche u. Elle (2) 1 mal Speiche, 2 mal Elle
	Zusammen:	16(7)	14(5) (3)
mit Nagel und Span	Speiche	5(3)	2 (1 mal Infektion)
	Elle	6(2)	1 (Spanverpflanzung (1))
	Zusammen:	11(5)	3(1) (1)
mit Nagel und Feder	Elle	4(4)	0
	Elle u. Speiche	10(1)	0
	Zusammen:	14(5)	0

Erläuterung: () = offene Brüche (1) = ein 2. Mal mit anderer Methode behandelt.

Von 54 genagelten Unterarmbrüchen (einschliesslich Pseudarthrosen und Osteotomien) ohne Infektion heilten 5 = 9,3 % verzögert, bei 9 = 17 % bildete sich ein Falschgelenk (8 mal Elle, 1 mal Speiche). Die 13 infizierten Brüche heilten alle mit Falschgelenk aus.

LAMPERT (1951) kommt an Hand seiner Ergebnisse von 11 Unterarmbrüchen zu dem Schluss, dass die Marknagelung noch immer wenig befriedigend ist.

Sitz	Zahl	genagelter Knochen	Ergebnis
1. Speiche u. Elle			
a) geschossen	3	Speiche u. Elle	2 mal Pseudarthrose d. Elle 1 mal glatte Heilung (kein Dauerschaden)
b) offen	4	3mal Speiche u. Elle, 1mal Elle	1mal Pseudarthrose beider Knochen, 3mal knöcherne Heilung ohne Dauerschaden
2. Speiche	2	Speiche	2mal knöcherne Heilung, davon 1 Dauerschaden v. 30% (Aufhebung d. Unterarmdrehfähigkeit)
3. Elle	2	Elle	2mal knöcherne Heilung, davon 1mal Dauerschaden von 40% (Ostitis)

ROBERTSON (1953) berichtete von der Marknagelung bei 16 frischen Brüchen, 3 vergeblich konservativ behandelten und 1 Pseudarthrose. Von 6 offenen und 14 geschlossenen Brüchen wurden alle bis auf einen Fall offen genagelt. Die zusätzliche Ruhigstellung in Gips betrug bei den geschlossenen 74,1 Tage, bei den offenen Brüchen 78,3 Tage; 5 mal Nagelwanderung, aber keine Wundinfektion. 16 Fälle heilten knöchern aus, 4 mal entstand eine Pseudarthrose.

THOMSON, WILLANDER und MAXIM (1953) besprachen die Marknagelung von 9 geschlossenen und 10 offenen Unterarmbrüchen bei 12 Patienten. Alle waren zuvor vergeblich konservativ behandelt worden. Zusätzliche Ruhigstellung in Gips durchschnittlich 107 Tage, stationäre Behandlung bei Privatpatienten 21 Tage, bei Kassenpatienten 53 Tage, 1 mal kam es zur Pseudarthrose (wegen Nagelbruchs und Verwendung von konservierten Knochen) bei guter Funktion. In allen anderen Fällen wurde knöcherne Festigkeit erzielt, die Funktion und Gelenkbeweglichkeit waren gut bis sehr gut.

RITCHEY benutzte seit 1955 die Marknagelung in den 32 Fällen, die eine offene Einrichtung verlangten. 10 Brüche beider Knochen, 9 isolierte Speichen- und 13 Ellenbrüche wurden auf diese Weise behandelt mit einer durchschnittlichen stationären Behandlungsdauer von 10 Wochen. Ellbogenbeweglichkeit und Unterarmdrehung sind nach 3 Wochen zur Hälfte, nach 6 Wochen völlig frei. Als Vorteil dieser Methode und als Grund für die rasche Heilung bezeichnet RITCHEY die "psychologische Genugtuung, nicht in einem Gipsverband zu stecken".

KÄNDLER (1955) stellte die Ergebnisse von 109 Unterarmbrüchen zusammen. In 80% wurde die konservative, in 13,6% die Nagelung und in 6,4% die übrige operative Behandlung angewandt. Es handelte sich in 80,5% um geschlossene, in 19,5% um offene Brüche.

1. Von 50 Brüchen beider Knochen wurden 35 konservativ behandelt, 11 genagelt und 4 operiert.

Konservativ behandelte Vorderarmbrüche: bei 28 geschlossenen Brüchen wurden 27 knöchern fest, 1 Brückencallus und 1 Ellenpseudarthrose.

Unterarmdrehung 2 mal um $1/3$, Hand- und Ellbogengelenk 2 mal und Handgelenk 1 mal gering eingeschränkt. Bei den übrigen Brüchen freie Beweglichkeit. Bei den 7 offenen Brüchen musste 1 mal amputiert werden, die übrigen 6 wurden in Gips ruhiggestellt.

Ergebnis: 5 mal knöcherne Ausheilung, 1 Ellenpseudarthrose, 2 mal Achsenabknickung, 2 mal Einschränkung der Handgelenksbeweglichkeit um 10^0 und der Unterarmdrehung um $1/3$.

Mit Marknagel versorgte Unterarmbrüche: Von den 5 geschlossenen Brüchen wurden 2 mal die Elle, 2 mal die Speiche und 1 mal Elle und Speiche genagelt.

Ergebnis: 4 mal knöcherne Heilung (1 mal Brückencallus), 1 Pseudarthrose; in allen Fällen Bewegungseinschränkung.

Von den 6 offenen Brüchen wurden 4 mal Elle und Speiche, 2 mal die Speiche allein genagelt.

Ergebnis: 4 mal knöcherne Ausheilung (1 Brückencallus), 2 mal Pseudarthrosen beider Knochen, 3 mal völlige Beschwerdefreiheit, 3 mal wurden Renten von 1 mal 20% und 2 mal 60% gezahlt.

Operativ behandelte Vorderarmbrüche: Von 4 geschlossenen Brüchen wurden 3 mit Drahtumschlingung und einer durch einfache Verzahnung eingerichtet.

Ergebnis: Bei allen blieb eine Bewegungseinschränkung zurück, 1 mal eine Pseudarthrose, 1 mal Versteifung in Supinationsstellung. Die ersten Dauerrenten betragen 1 mal 20% und 3 mal 30%.

2. 18 isolierte Speichenbrüche: 11 geschlossene Brüche wurden konservativ behandelt, 10 mal mit Gips, 1 mal mit Schienenverband; 10 Brüche heilten knöchern, einmal kam es zur Pseudarthrose.

Genagelt wurden 2 geschlossene Brüche und 1 Pseudarthrose.

Ergebnis: In allen Fällen knöcherne Heilung; wegen Bewegungseinschränkung 2 mal Dauerrenten von je 20%.

Bei 4 offenen Speichenbrüchen musste 1 mal amputiert werden (Dauerrente 66 2/3 %), sonst knöcherne Heilung, 1 mal Brückencallus (Dauerrente 20%).

3. 41 isolierte Ellenbrüche:

a) 36 geschlossene Brüche wurden konservativ behandelt, ein geschlossener Bruch operativ. Alle Brüche wurden fest.

Bewegungsbehinderung: 1 mal 1/3 im Ellbogengelenk und 1 mal gering im Handgelenk.

b) die 3 offenen Brüche heilten bei konservativer Behandlung knöchern aus. 1 Patient wurde rentenfrei, 2 beziehen wegen Bewegungseinschränkung Dauerrenten von 33 1/3 % und 50% (Ulnaris- und Medianusverletzung).

1 offene Monteggiafraktur mit Eröffnung des Ellbogengelenks wurde in Drahtzug auf Abduktionsschiene ruhiggestellt.

Ergebnis: Dauerschaden 40% wegen Versteifung des Ellbogengelenks, Pro- und Supination aufgehoben (s. Tabelle Seite 21).

Bei HÄBLER (1950) heilten von 3 genagelten Speichenschaftbrüchen 2 fest aus, einer mit Pseudarthrose. Bei 8 geschlossenen Ellenbrüchen heilten 6 ohne Störung. Arbeitsaufnahme nach 4-5 Wochen, während der Bruchspalt oft 3-5 Monate sichtbar blieb; 2 mal verzögerte Callusbildung infolge zu kurzer Nägel. Ein offener Ellenschaftbruch eiterte an der Nageleinschlagstelle und ging erst nach Nagelentfernung in Ausheilung über.

3 mal wurden beide Knochen genagelt; nach 4 Wochen freier Gebrauch des Armes, Heilung ohne Störung.

14 veraltete Vorderarmbrüche wurden 3 Monate nach Unfall offen genagelt; in allen Fällen knöcherne Ausheilung.

4 mal Infektion, davon 2 mal Ausheilung mit voller und 2 mal mit schlechter

Gebrauchsfähigkeit. Ohne Gelenkbehinderung heilten 10 Fälle.

Durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer: 56 Tage

Durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit: 115 Tage.

Über durchschnittliche Dauer der stationären Behandlung und Arbeitsunfähigkeit und die Verteilung der Renten gibt folgende Tabelle Aufschluss:

	durch- schnittl. stationäre Beh. dauer in Tagen	Dauer d. Arbeits- unfähig- keit in Tagen	rentenfrei nach			Dauer- rentner
			1/2J.	1 J.	2 J.	
Vorderarmbrüche						
a) konservativ behandelt						
28 geschl.	16	115	60,7%	71,4%	78,5%	4=14,2%
7 offen	38,1	163	0 %	0 %	0 %	2=33,3%
b) mit Marknagel verschen						
5 geschl.	80	331,6	0 %	0 %	0 %	4=80%
6 offen	57,3	286	16,7%	33,3%	33,3%	3=50%
c) operativ behandelt						
4	33,5	294	0 %	0 %	0 %	4=100%
konservativ behandelte Speichenbrüche						
11	3,6	75,6	82 %	91 %	100%	0%
konservativ behandelte Ellenbrüche						
36	3,7	64,5	83,6%	91,8%	94,5%	0%

Abschliessend eine Tabelle von TROJAN über die Häufigkeit der Pseudarthrosen nach konservativer und operativer Behandlung der Vorderarm-schaftbrüche:

Autor	Summe	konservativ behandelt	davon Pseudarthrose	operativ behandelt	davon Pseudarthrose	Art des Bruches
Auvray	30	18	1 5,6 %	12	1 8,3 %	geschlossene und offene Schaftbrüche eines oder beider Knochen
Bufe	93 ⁺⁾ J = 62,1 %	78	2 2,6 %	15	1 6,7 %	geschlossene und offene Schaftbrüche eines oder beider Knochen
Cornioley	100	50	15 30 %	50	20 40 %	Schaftbrüche beider Knochen
Dennhardt	99	60	1 1,7 %	39	4 10,3 %	geschlossene und offene Schaftbrüche beider Knochen
Hansen	42	0	0	42	7 16,7 %	frische, geschlossene Schaftbrüche beider Knochen
Hugulier	31	17	3 17,6 %	14	3 21,4 %	geschlossene und offene Schaftbrüche beider Knochen
Kottnetz	285 ⁺⁾ J = 90,5 %	279	4 1,4 %	6	0	geschlossene und offene Schaftbrüche beider Knochen
Magnus	65	0	0	65	3 4,6 %	geschlossene und offene Schaftbrüche eines oder beider Knochen
Nicolaus	35	0	0	35	2 5,7 %	frische geschlossene und offene Schaftbrüche beider Knochen
Perman	225	155	7 4,5 %	70	15 21,4 %	geschlossene und offene Schaftbrüche beider Knochen
Perves-Badelon	32	19	0	13	4 30,8 %	geschlossene und offene Schaftbrüche beider Knochen (Erwachs.)
Sowles	91 ⁺⁾ J = 60 %	50	2 4 %	41	3 7,3 %	geschlossene und offene Schaftbrüche eines oder beider Knochen
Talkenberger	71 ⁺⁾ J = 56,2 %	54	1 1,9 %	17	2 11,8 %	geschlossene und offene Schaftbrüche beider Knochen
Vuilieme	39	0	0	39	5 12,8 %	geschlossene und offene Schaftbrüche beider Knochen
Wüthrich	56	23	0	33	2 6,1 %	Schaftbrüche beider Knochen mit Seiten- verschiebung und Verkürzung
Böhler-Trojan	277 ⁺⁾ J = 51,3 %	262	7 2,7 %	15	3 20 %	frische, geschlossene Schaftbrüche beider Knochen

Erläuterung: ⁺⁾ J = Jugendliche bis 20 Jahre

EIGENE STATISTISCHE ANGABEN

A. ALLGEMEINER TEIL

Im Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau (UKM) wurden in der Zeit vom 4. Mai 1953 bis 31. Dezember 1958

132 Verletzte mit Ellen- und Speichenschafftrüchen

aufgenommen und behandelt.

18 Fälle wurden frisch eingeliefert, 32 bereits auswärts behandelte Patienten zur Stellungskorrektur oder Beseitigung einer Pseudarthrose zugewiesen.

Der grösste Teil der Patienten mit Ellen- und Speichenbrüchen, nämlich $82=62,1\%$ wurde lediglich nachbehandelt.

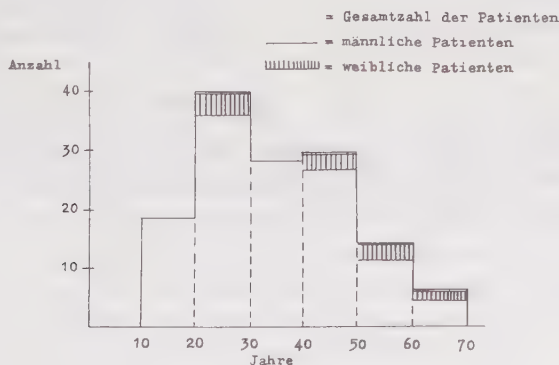
Zur Auswertung der Fälle standen mir an Akten zur Verfügung: die Krankengeschichten mit D-Arzt- und Behandlungsberichten, Röntgenbilder, Entlassungs- und Nachuntersuchungsgutachten.

1) ALTER und GESCHLECHT der VERLETZTEN

TABELLE 1

Jahre	Männer	Frauen
13 - 20 Jahre	18 = 13,6 %	
21 - 30 Jahre	36 = 27,3 %	3 = 2,3 %
31 - 40 Jahre	27 = 20,5 %	
41 - 50 Jahre	26 = 19,7 %	2 = 1,5 %
51 - 60 Jahre	13 = 9,8 %	2 = 1,5 %
61 - 70 Jahre	4 = 3 %	1 = 0,8 %
	124 = 93,9 %	8 = 6,1 %

Graphisch dargestellt ergibt sich folgende Kurve für die Alters- und Geschlechtsverteilung der Brüche des Unterarmes:



Wie aus der Kurve und Tabelle 1 ersichtlich ist, zeigt die Altersverteilung deutlich eine Bevorzugung des 3. -5. Lebensjahrzehntes, 2/3 der Verletzten standen im Alter von 20-50 Jahren. Der jüngste Patient war 13, der älteste 70 Jahre alt. Das Durchschnittsalter (Männer und Frauen) lag bei 35,2 Jahren.

In der Literatur lauten die Angaben über die Altersverteilung etwas anders, was daran liegt, dass im UKM nur Arbeitsunfälle behandelt werden -abgesehen von einigen Selbstzahlern. Infolgedessen fehlen von vornherein Kinder und alte Menschen in der Statistik.

Die 132 Verletzten verteilen sich auf 124 (93,9%) Männer und 8 (6,1%) Frauen. Hieraus geht deutlich hervor, dass bei den Männern durch die grössere Gefährdung in den Berufen mit schwerer körperlicher Arbeit eher die Gefahr eines Bruches gegeben ist als bei Frauen, die in geringerer Zahl berufstätig sind und meist leichtere Arbeit verrichten.

2) BERUFE

Bei 137 Verletzten lagen Arbeitsunfälle vor	= 96,2 %
davon verunglückten 51 Patienten auf dem Wege von und zur	
Arbeitsstätte	= 38,6 %
bei 5 Verletzten handelte es sich um Unfälle ausserhalb der	
Arbeitszeit	= 3,8 %

Die Patienten gaben folgende Berufe an:

Fabrikarbeiter	43 davon 28 Unfälle am Arbeitsplatz
Handwerker (Spengler, Schreiner, Monteure, Schlosser usw.)	37 davon 21 Unfälle am Arbeitsplatz
Bauarbeiter (Maurer, Bergwerksarbeiter, Erdarbeiter)	17 davon 8 Unfälle am Arbeitsplatz
Landwirtschaftlich Beschäftigte	14 davon 11 Unfälle am Arbeitsplatz
Angestellte	9 davon 2 Unfälle am Arbeitsplatz
Kraftfahrer, Lokführer	8 davon 4 Unfälle am Arbeitsplatz
Feuerwehrmann	1 davon 1 Unfall am Arbeitsplatz
Hausfrau	1 -
Schüler	2 davon 1 Unfall am Arbeitsplatz

Bei einem Vergleich der Unfälle am Arbeitsplatz zeigen jene Berufe, in denen die Arbeiter an Maschinen hantieren müssen, also vor allem Fabrikarbeiter und Handwerker, die höchsten Unfallziffern.

2) URSACHEN, ENTSTEHUNG UND ARTEN DER UNTERARMBRÜCHE

Sturz aus grosser Höhe (3-10 m)	4 (	
aus geringer Höhe (1-3 m)	9 (= 15 = 11,4 %	
zu ebener Erde	2 (	
Einklemmung	8	= 6,1 %
Schlag durch schwere Gewichte	9 (	
durch Anprall	7 (= 16 = 12,1 %	
Explosionsverletzungen	4	= 3 %
Maschinenverletzungen	32	= 24,2 %
Verkehrsunfälle mit Auto	4 (	
mit Motorrad (Moped, Motorroller)	41 (= 53 = 40,1 %	
mit Fahrrad	4 (	
zu Fuss	4 (	
Eisenbahnunfälle	2	= 1,5 %
Sportverletzungen	1	= 0,8 %
Stierbiss	1	= 0,8 %

Die Verkehrsunfälle stellen mit 53 Verletzten den grössten Anteil dar, wobei die Motorradunfälle überwiegen.

Die grosse Gefährdung des an der Maschine arbeitenden Menschen drückt die hohe Zahl (32 Fälle) der Unfälle aus, die sich in diesem Bereich ereigneten. Hierbei waren 5 Kreissägenverletzungen zu verzeichnen. Mit verhältnismässig grossem Abstand folgen dann die Verletzungen, die durch Schlag (16) oder durch Sturz (15) hervorgerufen wurden. Die restlichen Ursachen wie: Explosion, Eisenbahnunfall und Sportverletzungen wurden selten angegeben.

Die beiden Unterarmknochen werden am häufigsten durch eine in querer Richtung einwirkende direkte Gewalt (wie: Schlag, Überfahren usw.) gebrochen, so dass gewöhnlich die Bruchlinie bei beiden Knochen auf derselben Höhe liegt. Seltener kommt es zu einem indirekten Bruch beider Vorderarmknochen, verursacht durch Stoss in Längsrichtung (z.B. bei Fall auf die Hand, oder früher bei Chauffeuren die sog. "Kurbelfraktur"), wobei die Knochen gern an ihrer schwächsten Stelle brechen. Diese liegt bei der Speiche in der Mitte und bei der Elle am Übergang vom unteren zum mittleren Drittel. So findet sich in 3/4 der Fälle, bei denen die Brüche der Vorderarmknochen nicht in derselben Höhe liegen, der Speichenbruch proximal des Ellenbruchs.

Die isolierten Ellen- und Speichenbrüche entstehen ebenfalls vorwiegend durch direkte Gewalteinwirkung. Dabei kommt es an der Elle zur "Parierfraktur", bei gleichzeitiger Luxation des Speichenköpfchens nach vorne oder hinten zur sog. "Moneggia-Fraktur" (vgl. Matti). Seltener ist die sog. "Galeazzi-Fraktur",

d. h. der Speichenschaftbruch mit Sprengung des distalen Radio -Ulnargelenks, evtl. mit gleichzeitiger Luxation des distalen Ellenköpfchens (vgl. Sonntag).

4) DIE LOKALISATION DER BRÜCHE

Am rechten Unterarm kam es 35 mal zum Bruch beider Knochen, 10 mal zu einem isolierten Ellen- und 10 mal zu einem isolierten Speichenschaftbruch. Links waren beide Unterarmknochen 40 mal gleichzeitig gebrochen, 15 mal handelte es sich um isolierte Ellen- und 26 mal um isolierte Speichenschaftbrüche. In unserem Material lässt sich ein leichtes Überwiegen der linksseitigen Brüche feststellen, obwohl sich 63,6 % der Patienten als Rechtshänder ausgeben.

EHLERT gibt in seiner Statistik ebenfalls eine Bevorzugung der linken Seite an. Über die Hälfte der ins UKM eingelieferten Patienten (74 = 56 %) erlitt einen doppelten Unterarmschaftbruch, 3 Patienten davon wiesen zusätzlich noch 1 mal einen Ellen- und Speichenbruch, 2 mal je einen Speichenschaftbruch am anderen Arm auf.

Weitere Nebenverletzungen anderer Art werden später bei den einzelnen Fällen angeführt.

B. SPEZIELLER TEIL

1) FRISCHE BRÜCHE

18 Patienten wurden im UKM in den Jahren 1953-1958 als Frischverletzte mit Ellen- und Speichenschaftbrüchen aufgenommen.

5 wurden konservativ, 13 operativ behandelt, wobei zu erwähnen ist, dass sich unter den letzteren (operativ behandelten) 6 Fälle befinden, bei denen zuerst ein oder mehrere, allerdings erfolglose konservative Einrichtungsversuche gemacht wurden. Diese Brüche werden von vornherein in meiner Abhandlung in allen Aufstellungen zu den operativ behandelten Brüchen gerechnet.

Die frischen Ellen- und Speichenbrüche gliedern sich folgendermassen auf:

Brüche beider Knochen:	9
konservativ	2 (2 geschlossen)
Marknagelung	7 (7 geschlossen)
Isolierte Speichenbrüche:	5
konservativ	1 (1 geschlossen)
operativ:	
Marknagelung	3 (2 geschlossen, 1 offen)
Drahtumschlingung	1 (1 geschlossen)
Isolierte Ellenbrüche:	4
konservativ	2 (1 geschlossen, 1 offen)
Marknagelung	2 (2 offen)

a) KONSERVATIV BEHANDELTE BRÜCHE

TABELLE 2

Nr.	Name Alter Geschl.	Unfall u. Tag	Ruhig- stellung	Arbeitsfähig	MdE			anatomisches u. funkt. Ergebnis bei Entlassung	subjektive Beschwerden
					b. Entl.	n. 1 J.	n. 2 J.		
1	M.W. 49 J. männl.	geschl. Speichenbr. li. 19.11.55	3 Mon.	22.3.56	20%	0%	0%	Pron. 1/2 beh. Hd' gel. 140/130°	leicht
2	S.M. 31 J. männl.	geschl. Ellenbr. li., off. U' schenkelbr. Hand-u. Stirn- wunden 18.9.56	2 Mon.	26.8.57 verlängert durch die Beinver- letzung	40%	40%	40%	Ellb. 45/165°	keine
3	G.J. 26 J. männl.	geschl. U' armbr. re. 13.8.57	7 Wo.	4.11.57	20%	20%	0%	Pron. 1/3 beh.	leicht
4	B.R. 16 J. männl.	geschl. U' armbr. re. 4.11.57	15 Wo.	27.3.58	40%	40%	0%	Achs. kn. d. Rad. 10 Pron. 1/2) beh. Sup. 3/4) H' gel. 130/150°	mittel- schwer
5	A.M. 52 J. weibl.	off. Ellen- infarkt., Durch- trennung d. Streckmusk. u. d. N. ulnaris 3.12.57	2 Wo.	21.4.58	30%	30%	25%	H' gel. 140/150°	mittel- schwer

2 Vorderarmbrüche, 1 isolierter Speichen- und 1 isolierter Ellenschaftbruch und 1 offene Elleninfraktion wurden primär und mit Erfolg konservativ behandelt. Bei den Vorderarmbrüchen wies 1 mal die Elle einen Querbruch im mittleren Drittel und die Speiche 2 Querbrüche an der oberen und unteren Drittलगrenze auf. Das andere Mal handelte es sich um Querbrüche von Elle und Speiche an der distalen Drittलगrenze. Der isolierte Speichenquerbruch lag an der unteren Drittलगrenze, der Schrägbruch der Elle im mittleren Drittel, wo auch die Infraktion zu finden war.

Als Nebenverletzungen wurden ein offener Unterschenkelbruch und Schnittwunden an Hand und Stirn (Fall 2) infolge eines Sturzes mit dem Motorrad und die Durchtrennung der Streckmuskulatur und des N. ulnaris bei einer Kreissägenverletzung (Fall 5) angegeben. Fall 2 kann deshalb für die statistische Auswertung der stationären Behandlungsdauer, der Arbeitsunfähigkeit (AU) und der MdE nicht verwendet werden.

Behandlung: 4 mal brachte eine einmalige Einrichtung eine befriedigende Stellung der Bruchstücke. Bei Fall 4 glückte erst der 3. Repositionsversuch.

Bei weiteren 6 Vorderarmbrüchen blieb die konservative Einrichtung erfolglos, so dass die Patienten bei den operativ behandelten Brüchen aufgeführt sind. Alle Fälle wurden stationär behandelt. Die Ruhigstellung geschah bei den Vorderarmschaftbrüchen durch ungepolsterten Oberarmgipsverband mit anschliessender Gipsschiene, bei den isolierten Brüchen durch ungepolsterten Unterarmgips. Die Brüche heilten alle ohne Komplikationen knöchern fest aus. Die Nachbehandlung setzte bei den geschlossenen Brüchen sofort, bei dem offenen nach Abheilung der Wunden ein und bestand zuerst in aktiven Bewegungsübungen der frei gebliebenen Gelenke, also vor allem des Schultergelenkes und der Finger. Nach Gipsabnahme wurden auch die übrigen Gelenke geübt und die Behandlung noch durch Gymnastik, Wechselbäder, Moorkneten und Massagen verstärkt.

Die Dauer der Ruhigstellung, der stationären Behandlung und der Arbeitsunfähigkeit (AU) zeigt Tabelle 3:

TABELLE 3

	Ruhigstellung	stationäre Behandlung	AU
kürzeste Zeit	2 Wo.	3 Wo.	11 Wo.
längste Zeit	12 Wo.	15 Wo.	19 Wo.
Durchschnitt	7,6 Wo.	7 Wo.	16,25 Wo.

Die genauen anatomischen und funktionellen Ergebnisse sind aus Tabelle 2 ersichtlich. Im allgemeinen heilten die Brüche in achsengerechter Stellung und ohne Verschiebung. Nur 1 mal kam es zu einer Achsenabknickung von 10° an der Speiche (Fall 4). 3 mal zeigt sich eine leichte Rückbildung der Armmuskulatur. Die Funktion war in allen Fällen bei der Entlassung noch etwas eingeschränkt, was sich aber mit der Zeit völlig behob, wie der Rentenverlauf zeigt.

Die Einzelrenten sind aus Tabelle 2, die durchschnittliche MdE ist aus Tabelle 4 zu ersehen:

TABELLE 4

Minderung der Erwerbsfähigkeit bei Entlassung	nach 1 Jahr	nach 2 Jahren
27,5 %	22,5 %	6,25 %
Rentenfrei waren bei Entlassung	0 (0 %)	
nach 1 Jahr	1 (25 %)	
" 2 Jahren	3 (75 %)	

1 Patient bezog eine Dauerrente von 25% wegen einer primären Ulnarisschädigung.

Operativ behandelte Brüche Tabelle 5 siehe Seite 30.

7 Fälle kamen zur Beobachtung.

Bruchstz und Bruchart sind aus Tabelle 6 zu ersehen:

TABELLE 6

Bruchart	oberes Drittel	obere Drittel- Grenze	mittleres Drittel	untere Drittel- Grenze	Summe
Querbruch	1	1	1	1	4
Schrägbruch	-	-	1	-	1
Splitterbruch	-	-	-	1	1
ohne Angaben	-	-	1	-	1
Summe	1	1	3	2	7

Die meisten Brüche sind quer gebrochen, das mittlere Drittel ist gegenüber den anderen bevorzugt.

Nur einmal war eine Nebenverletzung bei Fall 12 zu verzeichnen, nämlich eine Verrenkung des Speichenköpfchens, die im vorangegangenen konservativen Einrichtungsversuch beseitigt werden konnte.

Behandlung: Es lagen ausschliesslich geschlossene Brüche vor, die alle nach dem Verfahren der Marknagelung nach KÜNTSCHER behandelt wurden. Nur 2 Fälle (Nr. 8 und 10), die keine Aussicht auf erfolgreiche konservative Einrichtung boten, wurden primär genagelt. Bei allen anderen Brüchen gingen der operativen Behandlung ein- oder mehrmalige Einrichtungsversuche voraus.

Die Nagelung wurde zu ganz verschiedenen Zeitpunkten, nämlich am 2., 3., 10., 20., 21. Tag und 1 mal sogar erst 7 Wochen nach dem Unfall vorgenommen.

6 mal wurde bei eröffneter Bruchstelle, 1 mal geschlossen genagelt, 5 mal wurden beide Knochen, 2 mal nur die Speiche mit Marknägeln versehen, während an der Elle in einem Fall keine Stellung nötig war, im anderen eine operative Verzahnung vorgenommen wurde.

TABELLE 5
b) OPERATIV BEHANDelte BÜCHE
c) Brüche beider Unterarmknochen

Nr.	Name	Alter	Unfall und Geschlecht	Operation und Operationstung	abertreffung	subjektive Beobachtungen	aktuelle Behandlung	heilungsdauer	isatomisches und funktionelles Ergebnis	bei Entlassung	M. def. nach 1 J.	nach 2 J.
6	H. H.	31 J.	U'armquerschnitt, buch re. geschl., männlich	off. MN der Speiche, Verletzung des Radius	22.8.53	keine	8 Wochen	2,5 Wochen	4 Wochen	Buch fest, Achenknickung 15° an der Speiche, Ellenbogen 35/110° Pron. 30° beh.	-	-
7	W. J.	31 J.	U'armknoch. re., geschl., männlich	off. MN von bcl. Knochen	22.12.53	leicht	24 Wochen	22 Wochen	6 Wochen	Buch fest, stärkere Muskelatrophie Ellenbogen 77/110° Pron. 30° beh. Handgelenk 130/110°	30 %	30 %
8	R. W.	31 J.	U'armquerschnitt, buch re., geschl., männlich	off. MN bcl. Knochen	6.8.54	mittelschwer	vorzeitig entlassen	2 Wochen	6 Wochen	keine knöcherne Ausbuchtung, leichte Atrophie Ellenbogen 40/100° Pron. 30° beh. Handgelenk 140/110°	-	-
9	W. S.	53 J.	U'armknoch. re., geschl., männlich	off. MN der Speiche	8.11.56	mittelschwer	17 Wochen	15 Wochen	6 Wochen	keine knöcherne Ausbuchtung, leichte Atrophie Ellenbogen 60/110° Pron. 1/2. Sup. völlig aufgehoben Handgelenk 140/110°	30 %	30 %
10	S. H.	27 J.	U'armquerschnitt, buch li., geschl., männlich	geschl. MN bcl. Knochen	6.3.57	mittelschwer	17 Wochen	17 Wochen	8 Wochen	keine knöcherne Ausbuchtung, leichte Atrophie Pron. aufgehoben Sep. 1/2 beh.	30 %	30 %
11	F. L.	40 J.	U'armquerschnitt, buch li., geschl., männlich	off. MN bcl. Knochen	10.8.57	schwer	13 Wochen	3 Wochen	8 Wochen	keine knöcherne Ausbuchtung, leichte Atrophie Pron. 1/2 beh. Handgelenk 140/110°	30 %	30 %
12	J. J.	54 J.	U'armquerschnitt, buch re., geschl., männlich	off. MN bcl. Knochen	13.11.58	leicht	23 Wochen	10 Wochen	17 Wochen	keine knöcherne Ausbuchtung, leichte Atrophie Pron. 1/4. Sup. 1/2 beh. Handgelenk 140/110° vorangehend Unterarmbrüche	40 %	?

Erläuterung: MN = Marknagelung

Heilungsergebnis: Es kam nie zu einer Infektion, weder an der Bruchstelle selbst, noch an der Nageleinführungsstelle; eine Calluswucherung im Sinne eines Brücken-callus wurde ebenfalls nicht beobachtet. 5 mal konnte knöcherne Ausheilung erreicht werden; 2 Patienten mussten ohne genügende Festigung der Bruchstelle entlassen werden und zwar im Fall 8 nach 14 Tagen, im Fall 12 nach 6 Monaten. Letzterer war gezwungen, vorübergehend eine Unterarmhülse zu tragen. Über den weiteren Verlauf beider Fälle ist nichts bekannt. Im Fall 8 handelte es sich um einen Selbstzahler, er wird in den folgenden Tabellen nicht berücksichtigt.

Zum Vergleich sind die Dauer der Ruhigstellung, der stationären Behandlung und der Arbeitsunfähigkeit (AU), sowie die durchschnittliche Erwerbsminderung in Tabellen zusammengefasst:

TABELLE 7

	Ruhigstellung	stationäre Behandlung	AU
kürzeste Zeit	4 Wo.	2,5 Wo.	8 Wo.
längste Zeit	16 Wo.	20,0 Wo.	31 Wo.
Durchschnitt	8 Wo.	12,25 Wo.	17,5 Wo.

durchschnittliche MdE

TABELLE 8

bei Entlassung	nach 1 Jahr	nach 2 Jahren	später
32 %	30 %	22,4 %	15 %

Nur 4 Patienten sind in Tabelle 8 berücksichtigt, da Fall 6 als Schüler keine Rente bezog und der Rentenverlauf sowie das anatomische und funktionelle Ergebnis von Fall 12 nicht bekannt sind.

Nach 2 Jahren war noch keiner der 4 Patienten rentenfrei. Erst durch spätere Änderungen fiel bei Fall 7 die Rente ganz weg, bei Fall 10 wurde sie auf 20% herabgesetzt.

3 Patienten erhalten noch Renten in Höhe von je 20%. Die Renten dürften sich in der Folgezeit weiter ermässigen, da bei allen 3 Patienten keine ernsthaften Schädigungen zurückgeblieben sind.

Anatomisches und funktionelles Ergebnis: Bei Fall 6, wo die Ellenbruchstücke lediglich verzahnt wurden, lässt sich im Röntgenbild eine Achsenabknickung von 15° an der Elle erkennen, alle anderen Brüche heilten in achsengerechter Stellung und ohne Verschiebung aus. Bei 3 Patienten wurden die Nägel nach 14 Monaten entfernt, bei den übrigen liegen sie noch.

Die Unterarmdrehung und Handgelenkbewegungen waren bei der Entlassung in allen Fällen, 5 mal auch die Ellbogengelenkbeweglichkeit noch etwas eingeschränkt. Nähere Angaben hierüber sind aus Tabelle 5 ersichtlich.

8) Isolierte Speichenbrüche

4 Verletzte mit isolierten Speichenbrüchen wurden operativ behandelt. Die Bruchstelle lag jedesmal an der unteren Drittelgrenze; es handelte sich um 2 Schrägbrüche, 1 Trümmer- und 1 Querbruch.

Nebenverletzungen: 1 Patientin (Nr. 89) wurde in schwerem Schockzustand mit Verdacht auf Schädelbasisbruch aufgenommen und wies neben einem Oberschenkelbruch links, einem offenen Unterschenkelbruch rechts, Körperprellungen und Schürfwunden auch einen geschlossenen Trümmerbruch der linken Speiche auf, der nach mehreren erfolglosen konservativen Einrichtungsversuchen mit Drahtumschlingung behandelt wurde. Die schweren multiplen Verletzungen machen den Fall jedoch für unsere statistischen Betrachtungen unverwertbar.

Weiter wurde bei einem Speichenbruch (Fall 14) der Abriss des Griffelfortsatzes der Elle, bei einem anderen (Fall 15) eine Luxation der Elle im Handgelenk (Galeazzi-Fraktur) beobachtet.

Behandlung: Die Fixation der Bruchstücke geschah auch hier, wie bei den Unterarmbrüchen, 2 mal durch offene und 1 mal durch gedeckte Marknagelung, 1 mal mit 2 Rushpins, im übrigen mit Küntscher-Nägeln. Ein offener Bruch wurde sofort, 2 geschlossene wurden am 2. bzw. 6. Tag nach dem Unfall operiert.

Die Ruhigstellung bestand in einer Gips- oder Kramerschiene, bis die Wunden abgeheilt waren; anschliessend wurde noch bei 2 Patienten ein ungepolsterter Oberarmgips für 2 bzw. 4 Monate bis zur knöchernen Ausheilung angelegt.

Die stationäre Behandlungsdauer erstreckte sich über 3, bzw. 16 Wochen. Die Arbeitsunfähigkeit betrug in derselben Reihenfolge der Fälle 15, 23 bzw. 18 Wochen. Wegen der geringen Zahl der Patienten halte ich es für unzulässig, Durchschnittswerte zu berechnen und zu verwerten.

Als Komplikation und Verzögerung der Heilungsvorgänge trat im Fall 13 vorübergehend eine Sudeck'sche Dystrophie auf.

Heilungsergebnisse: 2 Brüche heilten knöchern mit nur geringen Bewegungseinschränkungen. Im Fall 15 resultierte bei einem 70-jährigen Mann bei Entlassung 18 Monate nach dem Unfall eine Pseudarthrose mit stärkerer Muskelrückbildung, erheblicher Bewegungseinschränkung an Schulter und Ellbogen und teilweiser Versteifung des Handgelenkes und der Fingergelenke.

Bei 2 Patienten wurden die Marknägel 1 1/4 und 2 1/4 Jahre nach dem Unfall entfernt. Die Rushpins bei Fall 15 liegen noch.

Die genauen Bewegungseinschränkungen und der jeweilige Rentenverlauf sind aus Tabelle 9 ersichtlich.

Bei Entlassung bezogen alle 3 Fälle Renten, in der Übergangszeit wurden 2 rentenfrei, während der 70-jährige Patient eine 1. Dauerrente von 40% erhält.

Weitere Einzelheiten über die Fälle mit isolierten Speichenbrüchen sind aus der Tabelle 9 zu entnehmen.

TABELLE 9
SPRECHENBRÜCHE

Nr.	Name Alter Geschlecht	Unfall und Unfalltag	Operation und Operationstag	arbeitsfähig	subjektive Beschwerden	Arbeitsunfähigkeit	Komplikationen	stationäre Behandlung	Rehigerstellung	anatomisches und funktionelles Ergebnis	bei Belastung	M. DE. nach 1 J.	nach 2 J.
13	M. M., 43 J., weiblich	Schürfer der Speiche II, geschw. II, Nagel entfernt 4.7.55 Ulall	off. MN der Speiche 30.9.55 Nagel entfernt 12.10.55 Ulall	25.1.58	leicht	18 Wochen	verbleibend Sudeck	8 Wochen	8 Wochen	Bruch knochen ausgeheilt, Achselablenkung an Rad. 20° Verschiebung der Bruchfläche um 3 cm betriebe	40 %	30 %	0 %
14	W. R., 24 J., männlich	Schlagbruch Speiche re. geschw. m. Speiche Ablen des Nagel entfernt 4.12.58 Elle	geschw. MN Speiche 13.8.57 Nagel entfernt 4.12.58	3.2.58	leicht	25 Wochen		8 Wochen	17 Wochen	knöchernen Ausheilung U' anlenkung 1/2 beh. Handgelenk 146/130°	30 %	30 % spätere Änderung 0 %	20 %
15	S. P., 71 J., männlich	off. Quersch. mit Verrenkung d. Speiche Handgelenk 19.6.58	off. Ruhr- planung d. Speiche 18.8.58	2.1.59	keine Angaben verbunden	19 Wochen		18 Wochen	8 Wochen	stärkere Atrophie Sch. 0/75, 0/60 Hogen 80/100 U' anlenkung 1/2 beh. Handgelenk verengt Flügelgelenke weitgehend versteift	40 %	60 %	40 %

TABELLE 10
ELLENBRÜCHE

Nr.	Name Alter Geschlecht	Unfall und Unfalltag	Operation und Operationstag	arbeitsfähig	subjektive Beschwerden	Arbeitsunfähigkeit	Komplikationen	stationäre Behandlung	Rehigerstellung	anatomisches und funktionelle Ergebnisse	bei Belastung	M. DE. nach 1 J.	nach 2 J.
17	H. U., 61 J., männlich	off. Trans- mische, der Elle II., U' Kiefer, I. Rippenbrüche, auto cembel 7.7.53	MN mangelhaft wegen Zerrpil- verengungsoperative Einrichtung 7.7.53	17.10.53	keine	14 Wochen		13 Wochen	7 Wochen	knöchernen Ausheilung Achselablenkung an der Elle 20° Verziehung 1/2 Schafthweite, Elbogen 55/100° Pro. anlenkung Sup. 40° beh. Handgelenk 146/130°		Selbstzahler	
18	E. W., 24 J., weiblich	off. Ellendr. II., mit Spei- chenablenkung, ablenkung und Verrenkung d. Speiche im Elbogenget. 12.6.55	Entfernung der abgebrochenen Teile der Spei- chenablenkung, off. MN der Elle, Beheiligung der Luxation 12.6.55 Nagel entfernt, 2.10.58	1.10.55	mittelschwer	19 Wochen		13 Wochen	8 Wochen	knöchernen Ausheilung Hogen 90/120° Pro. aufgehoben Sup. 1/3 beh. anlenk. deut.	40 %	40 %	20 %

γ) Isolierte Ellenbrüche

In der Berichtszeit kamen im UKM nur 2 frische Fälle von isolierten Ellenbrüchen zur Behandlung. Beide Brüche lagen im oberen Drittel, sie wurden noch am Tage des Unfalls primär operiert.

1. Ein 61-jähriger Patient (Fall 17 in Tabelle 10) zeigte neben einem Trümmerbruch der Elle links noch einen Unterkieferbruch, mehrere Rippenbrüche und eine Commotio cerebri.

Die Marknagelung missglückte wegen einer Zersplitterung des Knochens und man beschränkte sich auf eine einfache operative Verzahnung. Die Ruhigstellung erfolgte 3 Wochen lang mit Kramerschiene und anschliessend 4 Wochen Oberarmgips. Die stationäre Behandlungsdauer sowie die Arbeitsunfähigkeit betrugen 12 Wochen.

Bereits am 10. Tage nach dem Unfall begann die Nachbehandlung mit Bewegungsübungen in der Schulter, dehnte sich nach knöcherner Ausheilung in der 8. Woche auch auf die übrigen Arm- und Fingergelenke aus und wurde unterstützt durch Unterwassermassagen und Kurzwellenbestrahlung.

Das Röntgenbild zeigte bei der Entlassung knöcherne Ausheilung mit einer Achsenabknickung der Bruchstücke von 20° und Verschiebung um eine halbe Schaftbreite. Die Bewegungseinschränkung am linken Ellbogen betrug $55/150^{\circ}$, die Pronation war aufgehoben, die Supination um 45° eingeschränkt. Im Handgelenk bestand eine Bewegungsbehinderung von $140/135^{\circ}$. Ausserdem lag eine leichte Muskelrückbildung vor. Da es sich um einen Selbstzahler handelte, ist über den weiteren Verlauf und eine etwaige Besserung nichts Näheres bekannt.

2. Fall 18 (in Tabelle 10) ist eine 24-jährige Patientin, die neben dem offenen Ellenbruch links noch einen Speichenköpfchenabbruch mit Luxation der Speiche im Ellbogengelenk (Monteggia-Fraktur) davontrug. Hier bestand die Behandlung in der Entfernung der abgebrochenen Teile des Speichenköpfchens, einer offenen Marknagelung der Elle und Beseitigung der Speichenluxation.

Ruhigstellung durch Schiene und Oberarmgips 2 Monate, stationäre Behandlungsdauer 3 Monate, Arbeitsunfähigkeit $4\frac{1}{2}$ Monate, ambulante Nachbehandlung $1\frac{1}{2}$ Monate.

Als Heilungsergebnis resultierte bei Entlassung ein röntgenologisch und klinisch fest verheilter Bruch mit einer Ellbogenbeweglichkeit von $90/120^{\circ}$, während die Pronation völlig, die Supination zu $1/3$ aufgehoben war. 1 Jahr nach der Entlassung war anlässlich einer Rentennachuntersuchung nur noch eine Einschränkung der Ellbogenbeweglichkeit von $50/140^{\circ}$ feststellbar, alle anderen Bewegungen waren frei. Dies drückt sich auch in der Rente aus, die bei der Entlassung und 1 Jahr nach dem Unfall 40%, 2 Jahre nach dem Unfall nur noch 20 % betrug. Den Beruf der Sekretärin gab die Patientin allerdings auf und lernte um auf Buchhalterin.

c) GEGENÜBERSTELLUNG DER KONSERVATIVEN UND OPERATIVEN BEHANDLUNGSERGEBNISSE

Behandlungsdauer:

TABELLE 11

Behandlungs- art	Behandlungs- dauer	Ruhig- stellung	stationäre Behandlung	Arbeitsunfähigkeit
konservative Behandlung: 5 Fälle	kürzeste Zeit	2 Wo.	3 Wo.	11 Wochen
	längste Zeit	12 Wo.	15 Wo.	19 Wochen
	Durchschnitt	7,6 Wo.	7 Wo.	16,25 Wo.
operative Behandlung: 12 Fälle	kürzeste Zeit	4 Wo.	2,5 Wo.	8 Wochen
	längste Zeit	16 Wo.	20 Wo.	31 Wochen
	Durchschnitt	8,25 Wo.	11,3 Wo.	17,45 Wochen

27,8 % der frischen Brüche wurden konservativ und 72,2 % operativ behandelt.

Bei dem Vergleich der gesamten Behandlungsdauer von 5 konservativ und 12 operativ behandelten Fällen zeigt sich, dass die Arbeitsunfähigkeit bei den operativ behandelten Patienten nur um 1,2 Wochen mehr beträgt als bei den konservativ behandelten. Die kürzeste Zeit der Arbeitsunfähigkeit hat sogar ein operativ behandelter Fall mit 8 Wochen, während bei konservativer Behandlung 11 Wochen als kürzeste Zeit angegeben ist. Diese Feststellung spricht dafür, dass mit operativen Methoden durchaus gleiche Behandlungszeiten wie bei konservativen Massnahmen erzielt werden können, im allgemeinen aber, wie die längere durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit der operierten Patienten zeigt, die schwereren und komplizierteren Brüche operativ behandelt werden.

Die stationäre Behandlungsdauer zeigt ähnliche Zahlen. Hier liegt der Durchschnitt der konservativen bei 7 Wochen, der operativen Behandlung bei 11,3 Wochen. Die kürzeste stationäre Zeit der konservativen Behandlung mit 3 Wochen wird bei der operativen Behandlung von 1 Patienten mit 2,5 Wochen unterboten.

Die relativ hohen Zahlen für stationäre Behandlungsdauer überhaupt, mit 7 und 11,3 Wochen, lassen sich wohl damit erklären, dass die Patienten meist nicht aus der näheren Umgebung kommen und daher eine ambulante Behandlung unmöglich ist.

Die Ruhigstellung der Unterarmbrüche darf im Durchschnitt mit 8 Wochen angegeben werden, sie ist bei konservativer Behandlung etwas kürzer, bei operativer Behandlung etwas länger als 8 Wochen, aber der Unterschied beträgt nicht einmal 1 Woche, wie aus Tabelle 11 zu ersehen ist.

Komplikationen:

Bei der konservativen Behandlung waren keine Komplikationen zu verzeichnen, aber die Einrichtungsversuche blieben in 6 Fällen erfolglos. Mit der Marknagelung konnte bei 5 von diesen 6 Patienten eine feste knöcherne Ausheilung

erreicht werden, ein Patient musste vorübergehend eine Unterarmhülse tragen.

Bei den operativ behandelten Brüchen sind an Komplikationen eine vorübergehende Sudeck'sche Dystrophie und 1 mal verzögerte Callusbildung zu nennen. In einem Fall ist über die knöcherne Ausheilung nichts bekannt, da der Patient bereits 2 Wochen nach dem Unfall aus der Behandlung ausschied. Es muss erwähnt werden, dass es sich bei den operativ behandelten Fällen durchwegs um schwere Brüche handelte, die konservativ behandelt mit grosser Wahrscheinlichkeit alle zu einer starken funktionellen Schädigung geführt hätten.

Heilungsergebnisse:

Als Gesamtergebnis zeigen sich folgende Resultate:

	konservativ	operativ
Anatomisch und funktionell gut geheilte Brüche	2 (40 %)	3 (25 %)
vorübergehende Bewegungseinschränkung	2 (40 %)	4 (33 %)
dauernde Bewegungseinschränkung	1 (20 %)	3 (25 %)
Ergebnis unbekannt	-	3
Pseudarthrosen	-	2

Rentenverlauf:

TABELLE 12

Behandlung	Renten			
	b. Entl.	n. 1 J.	n. 2 J.	spätere Änderung
konservativ	27,5 %	22,5 %	6,25 %	6,25 %
operativ	34,75%	33,75%	21,25 %	15,0 %

Die Höhe der 1. Dauerrenten betrug:

keine Rente	20 %	25 %	30 %	40 %
a) bei konservativ behandelten Brüchen				
3	-	1	-	-
b) bei operativ behandelten Brüchen				
3	4	-	-	1

Bei den übrigen 6 Patienten handelte es sich 2 mal um schwere Fälle mit Nebenverletzungen, 2 mal um Selbstzahler, 1 mal um einen Schüler und 1 mal um einen Patienten mit unbekanntem Rentenverlauf.

2) ALTE MIT VERFORMUNG GEHEILTE BRÜCHE, FALSCHGELENKBILDUNGEN

32 Patienten wurden zuerst auswärts behandelt und kamen zur Stellungenkorrektur oder Beseitigung von Falschgelenkbildungen ins UKM.

Tabelle 13 bringt eine Aufstellung der Patienten nach den verschiedenen Indikationsstellungen zur operativen Korrektur.

TABELLE 13

Indikation	Speiche u. Elle	Speiche	Elle
1. Fehlstellung	1	4	1
2. Brückencallus	1	-	-
3. Marknagelbruch	1	-	1
4. verzögerte Callusbildung	-	-	1
5. Pseudarthrosen	7	5	11

a) Mit Verformung geheilte Brüche: 6 Patienten mit 7 Brüchen.

Darunter sind die Fälle von 1. und 2. aus Tabelle 13 zusammengefasst.

Durchschnittsalter der Patienten: 34,3 Jahre

3 Fehlstellungen an der Speiche traten nach isolierten Speichenbrüchen auf, bei 2 Unterarmbrüchen resultierten 1 mal eine Fehlstellung der Speiche und 1 mal der Elle. Ein Patient wies gleichzeitig einen Unterarmbruch rechts und einen isolierten Speichenbruch links auf, die beide mit Verschiebung geheilt waren.

Behandlung: Bei 4 mit Verschiebung geheilten Unterarmbrüchen wurden 1 mal die Elle, 1 mal die Speiche und 1 mal beide Knochen genagelt, ferner 1 mal eine Spananlagerung an der Elle vorgenommen. Die Korrekturoperation erfolgte bei den in schlechter Stellung verheilten Unterarmbrüchen kürzestens 1 Monat, längstenfalls 11 1/2 Monate nach dem Unfall. Der durchschnittliche Zeitraum betrug 5,2 Monate.

Arten der vorgenommenen Operationen:

- | | |
|---|-------|
| 1. Marknagelung nach Küntscher | 5 mal |
| 2. Autoplastische Spananlagerung n. Phemister | 1 mal |
| 3. Marknagelung und Spananlagerung | 1 mal |

Durchschnittliche Dauer der knöchernen Ausheilung

nach der Operation: 2,2 Monate

Durchschnittliche Dauer der Arbeitsunfähigkeit

nach der Operation: 5,6 Monate

Anatomisches und funktionelles Ergebnis:

- zu 1. 3 mal knöcherne Ausheilung, 1 mal mit Brückencallus; 2 Brüche bei Entlassung (3 Monate nach Operation) noch nicht fest; Beweglichkeit: 2 mal gut, 2 mal starke Einschränkung im Hand- und Ellbogengelenk, 1 mal Aufhebung und 2 mal starke Einschränkung der Unterarmdrehung.
- zu 2. Knöcherne Ausheilung mit leichter Bewegungseinschränkung im Ellbogen- und Handgelenk, Aufhebung der Pronation.
- zu 3. Knöcherne Ausheilung, Unterarmdrehung $1/2$ eingeschränkt, Handgelenk $140/150^{\circ}$.

Die durchschnittlichen Renten (bei Entlassung, nach 1 und 2 Jahren) geben hier keinen Aufschluss über die Behandlungsergebnisse am Unterarm, da nur 2 von 6 Patienten ohne Nebenverletzungen waren.

Die Einzelergebnisse sind aus Tabelle 14 zu entnehmen, wobei aber bei den Patienten mit Nebenverletzungen zu beachten ist, dass die Rente der Ausdruck sämtlicher Unfallfolgen ist, so dass bei diesen Patienten nur die anatomischen und funktionellen Ergebnisse ausgewertet werden können.

TABELLE 14
MARKNÄHELUNG UND PREMISTERSPANPLASTIKEN BEI VERFORMT GEHEILTEN BRÜCHEN

Nr.	Name Alter	Unfall und Tag	Operation und Tag	Subgestaltung	arbeitsfähig	b. End.	MdE n. 1 J.	n. 2 J.	statistisches und funktionelles Ergebnis bei Entlassung	Bemerkungen
19	K. A. 30 J.	ll. Becken- gegend U'armbr.	Spannlag. an der Elle 17.4.53	17 Wochen	8.11.53	50 % später 35 % 35 %	50 % 35 %	40 %	Ellbogen 45/140° Flexion aufgehoben Handgelenk 150/150°	O'armbruch
20	F. K. 17 J.	re. mit Verren- kung des Rad.-stüpf- gelenks U'armbr.	MN d. Elle 2.9.54	11 Wochen	11.12.54	70 %	70 %	60 %	Ellbogen 60/150° Flexion aufgehoben Supination 80° beh. Handgelenk passiv beweglich	Ausgelenkschle. Fingerring- Commotio cerebri
21	K. A. 44 J.	U'armbr. 12.10.53	MN der Speiche 12.12.53	9 Wochen	7.10.54	60 %	60 %	50 %	Ellbogen 50/160° U'armdrückung aufgehoben Handgelenk 150/140° Buckelcallus	U'armbrüche
22	L. E. 34 J.	re. und Speichenbr. ll. mit Luxation des Ellen- gelenks U'armbr.	MN beider Knochen re. Speiche ll. 2.10.53	6 Wochen	2.1.54	40 %			noch nicht fest, re. Flexion 80/90° beh. ll. Supination 140° beh.	-
23	A. R. 35 J.	Speichenbr. ll. m. Lux. d. dist. Elle 10.4.54	MN der Speiche u. Doppeldräh- draktion 23.11.54	9 Wochen	24.4.55	40 % später 30 % 30 %	40 % 30 %	40 %	Supination aufgehoben Flexion 1/2° beh.	-
24	M. G. 48 J.	Speichenbr. ll. Spannlag. 18.9.55	MN der Speiche 16.12.55	9 Wochen	29.3.56	40 % später 0 %	40 % 0 %	20 %	U'armdrückung 1/2° beh. Handgelenk 140/150°	U'armbrüche, Knochenbr. Knochenbruch

TABELLE 15

Nr.	Name Alter	Unfall und Tag	Operation und Tag	Ruhig- stellung	arbeitsfähig	Arbeitsunfähigkeit nach Operation	Dauer der knochernen Ausheilung	Heilungsverzögerung bis zur Operation	klinisches und funktionelles Ergebnis bei Entlassung	M.E. b. End.	a. II.	n. 2 J.	Bemerkungen
25	R. F. 35 J.	U'ambre, re. 17. 6. 38 (Nagel ent- fernt bruch)	MN bd. Kno- chen und Spannlag.- 4. 12. 54 (Nagel ent- fernt 17. 1. 57)	19 Wochen	1. 8. 55	32 Wochen	18 Wochen	887 Wochen	Unterarmdringung fast aufgeh., Handgelenk 150°/160° Fingerringe unvollständig	20 %	60 % später 20 %	50 %	
26	M. J. 26 J.	U'ambre, li., an der Elle 19. 7. 51 (Nagel- entfernt bruch) 19. 11. 55	Spannlag.- an der Elle Nagel entfernt 19. 11. 55	17 Wochen	19. 4. 55	19 Wochen	16 Wochen	165 Wochen	Pronation 1/2 beh., Achtminuten der Speiche 100°	20 %	100 % später 20 %	100 %	
27	W. J. 38 J.	U'ambre, re. Spannlag.- an der Elle (verzüg.- Callus- bildung)	MN und Spannlag.- an der Elle 18. 8. 53	13 Wochen	21. 12. 53	16 Wochen	13 Wochen	26 Wochen	Supination 20° beh., Pronation 40° beh.	40 %	30 % später 0 %	20 %	
28	F. J. 25 J.	U'ambre, li., an der Elle 14. 9. 58 (Pseud.)	Spannlag.- an der Elle 12. 3. 59 (Pseud.)	1' Wochen	27. 7. 59	20 Wochen	10 Wochen	26 Wochen	Supination 1/3 beh., Pronation 1/2 beh., Handgelenk 130°/150°	30 %	50 %	0 %	4. und 5. Mit- telhandknochen- br. liabe
29	D. S. 28 J.	Speichenbr. re. 11. 12. 57 (Pseud.)	Spannlag.- an der Elle entfernt 24. 7. 58 (Pseud.)	13 Wochen	30. 8. 58	20 Wochen	13 Wochen	17 Wochen	Unterarmdringung 1/2 beh., Handgelenk 140°/155° Achtminuten 10°	30 %	30 %	20 %	
30	W. D. 15 J.	U'ambre, re. an der Elle 13. 5. 64 (Pseud.)	Knochen Spannlag.- an der Elle 24. 3. 65 (Pseud.)	4 Wochen	27. 9. 65	26 Wochen	4 Wochen	41 Wochen	Unterarmdringung aufgehoben Handgelenk 150°/160°	50 %	100 % später 40 % 30 %	50 %	Schnee- und Nervenver- letzung

FORTSETZUNG VON TABELLE 15

Nr.	Name Alter	Urfall und Tag	Operation und Tag	Bullgenstellung	Arbeitsfähig	Arbeitsfähigkeit nach Operation	Dauer der hochheilen Ausheilung	Heilungsverzögerung bis zur Operation	anatomisches und funktionelles Ergebnis bei Entlassung	h. Entl.	M. d. E. n. 1. J.	n. 2. J.	Bemerkungen
31	W. G. 29 J.	U' ambr. an der Elle (Pseud.)	Spannang- an der Elle 1. 7. 54	22 Wochen	5. 5. 55	34 Wochen	22 Wochen	108 Wochen	Protonen aufgeh. Supination 20° beh.	0 %	30 % später 0 %	20 %	
32	W. J. 33 J.	Spannang- a. d. Speiche (Pseud.)	Spannang- a. d. Speiche 3. 12. 53	8 Wochen	15. 3. 54	14 Wochen	8 Wochen	208 Wochen	Verschlebung 1/2 Schaftfraktur leichte Atrophie Supination 20° Protonen 70° beh. Handgelenk 130/130°	40 %	40 % später 0 %	25 %	vorher Leder- mehrfache
33	F. J. 21 J.	Spannang- a. d. Speiche (Pseud.)	Spannang- a. d. Speiche 4. 10. 54	19 Wochen	1. 8. 55	20 Wochen	19 Wochen	24 Wochen	leichte Atrophie, Ellbogen 50/70° Protonen 2/3 beh. Supination 1/3 beh.	20 %	20 %	0 %	
34	K. E. 48 J.	U' ambr. an der Elle (Pseud.)	Knochen u. Spannang- an der Elle 5. 4. 55	15 Wochen	27. 5. 55	21 Wochen	16 Wochen	48 Wochen	leichte Atrophie, Ellbogen 70/180° Unterarmstellung 1/2 beh. Handgelenk 150/160°	30 %	30 % später 20 %	30 %	Nasenbeinh. stumpfe Bauverf.
35	E. F. 52 J.	U' ambr. an der Elle (Pseud.)	MN und Spannang- an der Elle 19. 4. 55	8 Wochen	5. 6. 55	15 Wochen	8 Wochen	29 Wochen	Protonen 1/2 beh. Handgelenk 140/140°	30 %	30 % später 0 %	20 %	vorübergend Schieb.
36	C. S. 63 J.	U' ambr. an der Elle (Pseud.)	Spannang- an der Elle 6. 6. 55	17 Wochen	7. 10. 55	22 Wochen	Ellen- pseudarthrose	103 Wochen	leichte Muskelatrophie Ellbogen 50/160° Protonen aufgehoben Handgelenk 140/160° Pseudarthrose der Elle	20 %	40 % später 20 %	40 %	
37	W. J. 42 J.	U' ambr. an beiden Knochen (Pseud.)	Spannang- an beiden Knochen 20. 12. 54	24 Wochen	10. 6. 56	30 Wochen	Elle nicht fest	44 Wochen	Elle noch nicht fest! leichte Atrophie, Supination 1/2 beh. Protonen aufgehoben Handgelenk 140/140°	30 %	30 %	30 %	

Forts. von Tabelle 5

Nr.	Name	Unfall	Operation	Ruhigstellung	arbeitstüchtig	Arbeitsunfähigkeit nach Operation	Dauer der kochernen Ausheilung	Heilungsverzögerung bis zur Operation	anatomisches und funktionelles Ergebnis bei Entlassung	b. Heil.	M.F.E. n. 1 J.	n. 2 J.	Bemerkungen
38	K. L. 34 J.	Ellenbr. II. 11.2.58 (Pseud.)	Kirchner- Knochen- an der Ell. 11.5.58 Drähle entfernt 24.6.58	11 Wochen	4.5.59	56 Wochen	Ellenpseud- arthrose	4 Wochen	Pseudarthrose, Ellbogen in 130° verkrüppelt, Unterarmdrehung aufgehoben Handgelenk 150/140°	80 %	?	?	U'schenkelbr., Lux. des Spei- schenköpf., Br. d. Ellengriffels
39	H. F. 51 J.	U'ambri. II. 25.6.58 (Pseud.)	MN und Spannlag. an beiden Knochen 20.1.59	17 Wochen	24.7.59	26 Wochen	Elle und Speiche nicht fest	30 Wochen	Beide Knochen bei Entlassung nicht fest Ellbogen 40/160° Unterarmdrehung fast aufgehoben Handgelenk verkrüppelt l. Hand gebrauchsunfähig	100 %	?	?	O'schenkelbr., re., U'ambri- position wegen multip. Br. Par. beschl.igt Pflüge
40	H. R. 44 J.	Meninge- graver- terug. re. 6.8.57 (Pseud.)	Substängel u. Spannlag. an der Ell. 5.9.58 Nägel entfernt Dat. unbekannt	15 Wochen	16.4.59	32 Wochen	14 Wochen	56 Wochen	Leichte Atrophie Ellbogen 130/140° Spannlag. 2 2/3 beh. Handgelenk 130/140° Leichte Füllhandstellung	50 %	?	?	O'ambri. Füßbr., Ellen- u. Spei- chenköpfchen- br., re.
41	D. L. 17 J.	Speichenbr. re. 10.5.57 a.d. Speiche (Pseud.)	MN und Spannlag. an d. Speiche 17.9.57	8 Wochen	3.3.58	24 Wochen	8 Wochen	28 Wochen	Speichette aufgehoben Handgelenk 140/170° Vorstellung re. Hand	40 %	40 %	40 %	Stachelschne- u. Hervenver- letzung
42	S. V. 19 J.	U'ambri. re. 14.6.58 an beiden Knochen 10.5.57	MN und Spannlag. an beiden Knochen 10.5.57	17 Wochen	24.5.58	54 Wochen	16 Wochen	43 Wochen	Leichte Atrophie Ellbogen 80/120° Unterarmdrehung 1/2 beh.	40 %	100 %	40 %	Kircherbr., Beckenbr., Ellenbogenge- lenkbr., Knieverf.
43	G. O. 23 J.	U'ambri. II. 20.8.56 (Pseud.)	Spannlag. an beiden Knochen 10.3.57	15 Wochen	19.8.57	21 Wochen	14 Wochen	116 Wochen	Leichte Atrophie Unterarmdrehung aufgehoben Handgelenk 160/150°	30 %	30 %	30 %	

FORTSETZUNG VON TABELLE 15

Nr.	Name Alter	Unfall und Tag (Pseud.)	Operation und Tag	Ruhigstellung	arbeitsfähig	Arbeitsfähigkeit nach Operation	Dauer der knochernen Ausheilung	Heilungsverzögerung bis zur Operation	anatomisches und funktionelles Ergebnis bei Entlassung	M. d. E.		Bemerkungen
										b. Einl.	n. 2 J.	
44	D. F. 28 J.	U' ambir. re. 6.55 (Pseud.) Ellenbr.	MN und Spannlag. an der Elle 31.1.56	13 Wochen	22.5.56	22 Wochen	Ellenpseud- arthrose	30 Wochen	Position 1/2 beh. Handgelenk 150/140° Ellenpseudarthrose	30 %	50 % 50 %	
45	Z. R. 19 J.	re. 17.22.53 (Pseud.)	Spannlag. an der Elle 29.11.54	13 Wochen	10.3.55	15 Wochen	13 Wochen	52 Wochen	leichte Atrophie. Position 3/4 beh. leichte Atrophie. Kranken- und Hfhandstellung	50 %	100 % später 40 %	Ulnari- u. Medianus- Lähmung
46	J. W. 21 J.	ll. 7.2.51 (Pseud.)	Spannlag. an der Elle 9.1.51	15 Wochen	11.7.54	26 Wochen	18 Wochen	152 Wochen	leichte Atrophie Unterarmstümmung 2/3 beh. Handgelenk 150/150°	30 %	50 % 50 %	
47	W. G. 42 J.	Patierrb. an der Elle 18.7.52 (Pseud.)	Spannlag. an der Elle 20.5.53	17 Wochen	10.12.53	30 Wochen	18 Wochen	44 Wochen	Position aufgehoben	30 %	30 % später 0 %	
48	S. K. 13 J.	U' ambir. ll. 8.9.55 (Pseud.)	MN und Spannlag. an beiden Knochen 10.1.57 Nagel entfernt: 7.6.57	13 Wochen	29.7.57	28 Wochen	13 Wochen	68 Wochen	Supination 1/2 beh. Position 2/3 beh. Handgelenk 160/130°	30 %	100 % 30 %	Weichteilel- digung. 2 mal Frakturrevision
49	T. J. 31 J.	U' ambir. ll. 20.10.52 (Pseud.)	Spannlag. an beiden Knochen 35.1.53 Nagel entfernt: 29.10.53	11 Wochen	14.12.53	34 Wochen	10 Wochen	26 Wochen	leichte Atrophie Supination 40° beh. Position aufgehoben Handgelenk 140/135°	30 %	100 % 30 %	

b) Brüche mit verzögerter Callusbildung und Pseudarthrosen:

26 Fälle

Durchschnittsalter: 31,4 Jahre

Bei einem Unterarmbruch wurde nach 5-monatigem Oberarmgips verzögerte Callusbildung an der Elle angegeben, 2 mal wurde durch Bruch der Marknägels die Heilung unterbrochen. Ein Patient mit einer Ellenpseudarthrose (Nr. 40) weigerte sich, die vorgeschlagene Marknagelung ausführen zu lassen und wurde deshalb ohne Korrektur entlassen. Er ist bei den folgenden Zahlen nicht mehr aufgeführt.

TABELLE 16 zeigt die Verteilung der Pseudarthrosen auf die einzelnen Unterarmknochen:

Bruchstz	Zahl	Sitz der Pseudarthrosen		
		Speiche	Elle	beide Knochen
Speiche und Elle	15	1	6	7
Speiche	4	4	-	-
Elle	4	-	4	-
Zusammen	22	5	10	7

Aus Tabelle 16 geht hervor, dass sowohl bei isolierten wie bei kombinierten Unterarmbrüchen die Elle bei der Pseudarthrosebildung gegenüber der Speiche ganz entscheidend bevorzugt ist. Dasselbe stellten auch L. BÖHLER und EHLERT (Chirurgische Universitätsklinik München) bei ihren Untersuchungen fest.

Behandlung: Tabelle 15 gibt Aufschluss über die Heilverzögerung bis zur Operation bei Unterarmpseudarthrosen und Brüchen mit verzögerter Callusbildung und über die Heilungsdauer nach der Operation.

Bei den 25 operierten Patienten kamen folgende Behandlungsmethoden zur Anwendung:

- | | |
|--|--------|
| 1. Autoplastische Spananlagerung nach Phemister: | 6 mal |
| 2. Marknagelung und Spananlagerung: | 18 mal |
| 3. Kirschnerdraht: | 1 mal |

Durchschnittliche Heilverzögerung: 96 Wochen

Durchschnittliche Heilungsdauer: 13 Wochen

Durchschnittliche Zeit von der Operation

bis zum Beginn der Arbeitsfähigkeit: 26 Wochen

Anatomisches und funktionelles Ergebnis:

zu 1. Autoplastische Spananlagerung nach Phemister

Die 6 Phemisterspanplastiken wurden bei 3 Unterarmbrüchen, 2 Ellenbrüchen und einem Speichenbruch gemacht, wovon 4 mal die Elle und 2 mal die Speiche pseudarthrotisch geheilt waren, nie beide Knochen gleichzeitig. Nach Spananlagerung in allen Fällen knöcherne Ausheilung. Die Beweglichkeit war bei der Entlassung bei allen Patienten noch etwas in der Unterarmdrehung, 3 mal im Handgelenk und 1 mal im Ellbogengelenk eingeschränkt. Die Brüche heilten achsengerecht und nur 1 mal mit Verschiebung um $1/2$ Schaftbreite.

zu 2. Marknagelung mit Spananlagerung

Mit einem Marknagel und einem autoplastischen Span wurden 9 mal beide Knochen, 6 mal die Elle und 3 mal die Speiche versorgt. Dabei kam es nur 14 mal zur knöchernen Ausheilung. Bei den restlichen Unterarmbrüchen, die mit 2 isolierten Ellenpseudarthrosen und 2 Ellen- und Speichenpseudarthrosen zur Behandlung gekommen waren, heilten erneut 3 mal die Elle und 1 mal Elle und Speiche pseudarthrotisch aus. Die Unterarmdrehung war in allen Fällen am stärksten eingeschränkt, die Ellbogenbeweglichkeit in 6, das Handgelenk in 15 Fällen noch etwas behindert. Die Achsenabknickung betrug an der Speiche 2 mal 10° . Ein Speichenbruch heilte mit Verschiebung der Bruchstücke um $1/2$ Schaftbreite aus.

zu 3. Kirschnerdraht

Bei der Fixierung der Bruchstücke einer Ellenpseudarthrose mit KIRSCHNER-Drähten (Nr. 38) resultierte erneut eine Pseudarthrose. Als Nebenverletzungen lagen ein Trümmerbruch des Proc. styloides ulnae und eine Luxation des Capitulum radii am gleichen Arm vor. Das Ellbogengelenk versteifte in 130° , die Unterarmdrehung war aufgehoben, im Handgelenk nur eine Beweglichkeit von $150/140^{\circ}$ möglich; der Patient muss eine Ledermanschette tragen.

Bei 9 der 25 operierten Patienten lagen gleichzeitig Nebenverletzungen vor, so dass diese bei der Betrachtung der Renten ausgeschlossen werden müssen. Die restlichen 16 Patienten bezogen bei Entlassung Renten von 2 mal 40%, 9 mal 30%, 4 mal 20% und 1 mal 0%.

Durchschnittliche MdE bei Entlassung 26,9 %.

Rentenfrei waren bei Entlassung	1 Patient	= 6,25 %
1 Jahr nach Operation	1 Patient	= 6,25 %
2 Jahre " "	2 Patienten	= 12,5 %
durch spätere Änderung	3 Patienten	= 18,75 %

Die Marknägeln wurden frühestens nach 3 Monaten, spätestens nach $3 \frac{1}{4}$ Jahren

entfernt, im Durchschnitt nach 16 1/2 Monaten, bei 3 Patienten liegen sie noch (Einzelheiten sind aus Tabelle 15 zu entnehmen).

Vergleich mit dem präoperativen Zustand:

Die 22 eingewiesenen Pseudarthrosen waren 10 mal nach konservativer Reposition, 4 mal nach Drahtumschlingung, 2 mal nach einfacher operativer Einrichtung, 3 mal nach Marknagelung und 1 mal nach einer Doppeldrahtextension entstanden. 20 der 25 schlecht geheilten Brüche konnten nach der Korrekturoperation im UKM zur knöchernen Ausheilung gebracht werden. 3 mal resultierte erneut eine Ellenpseudarthrose, in 2 Fällen waren 1 mal beide Knochen und 1 mal die Elle bei Entlassung noch nicht fest.

Bei 6 Patienten konnte die prozentuale MdE vor und nach der Korrekturoperation zum Vergleich festgestellt werden.

Sie betrug bei

Patient Nr.	vor Operation (bei Aufnahme)	nach Operation (bei Entlassung)	Bemerkungen
25	50 %	20 %	-
26	30 %	20 %	-
31	20 %	0 %	-
32	40 %	40 %	später 0 %, vorher Leder-manschette
36	40 %	20 %	-
46	50 %	30 %	-

3) NACHBEHANDLUNGSFÄLLE

82 Patienten wurden zur Nachbehandlung ins UKM eingewiesen. Sie kamen frühestens 2 Wochen, spätestens 2 Jahre nach Unfall in unsere Behandlung, im Durchschnitt nach 6 1/2 Monaten.

57 Patienten wiesen zum Teil ganz erhebliche Nebenverletzungen auf, die mitbehandelt werden mussten und die die Heilung des Unterarmbruches meist etwas verzögerten.

9 der 82 Patienten kamen lediglich zur Entfernung der Marknägels und Drahtschlingen (1 mal Entfernung einer LANESchen Platte), bei weiteren 2 (Nr. 17 u. 91) wurden die Fremdkörper im Anschluss an die Nachbehandlungszeit entfernt. 2 Patienten lehnten eine Korrekturoperation ab und wurden dann zur Erzielung eines besseren Resultats ebenfalls noch nachbehandelt.

Bei 5 Patienten musste eine Fistelrevision durchgeführt werden, in 8 Fällen lag eine Sudeck'sche Dystrophie vor.

Grösstenteils waren die Patienten schon auswärts bei konservativer Behandlung vom 1. Tage an, bei operativer Behandlung nach Abheilung der Wunden nach-

behandelt worden. Im UKM wurden dann die Rehabilitationsmassnahmen fortgesetzt und langsam gesteigert. Wir begannen meist mit Perlbädern, leichten Bindegewebs- und Unterwassermassagen und passiven Bewegungsübungen und gingen dann zu Moorkneten, Gymnastik, Schwimmen, aktiven Bewegungsübungen allein und in der Gruppe und zur Beschäftigungstherapie über. Bei Durchblutungsstörungen wurde die Behandlung durch Gefässgymnastik und Wechselbäder, bei Nervenschädigung durch Elektrisieren ergänzt.

Anatomisches und funktionelles Ergebnis:

Von 73 Brüchen heilten 17 mit Pseudarthrosen aus, 3 waren bei Entlassung 3 1/2, 5 (5 Wochen nach Refraktur) und 6 1/2 Monate nach Unfall noch nicht knöchern ausgeheilt. Wie Tabelle 16 zeigt, waren bei den Pseudarthrosen 4 mal beide Knochen, 6 mal die Speiche und 7 mal die Elle betroffen.

TABELLE 17

Sitz des Bruches		Pseudarthrosen an		
		beiden Knochen	Speiche	Elle
an	beiden Knochen	4	4	2
	Speiche	-	2	-
	Elle	-	-	5
Zusammen		4	6	7

Die Beweglichkeit bei der Entlassung war folgende:

a) bei den knöchernen konservativen Brüchen: 53 Fälle

Bei 6 Patienten war die Beweglichkeit in allen Gelenken frei.

Schultergelenk: 4 mal eingeschränkt

Ellbogengelenk: bei 38 Patienten frei = 71,3 %

" 12 " über 90°

" 1 " 50° (Nervenschädigung)

" 1 " 30°

" 1 " steif (wegen Verletzung des Gelenks und Nervenschädigung).

Pronation und Supination:

bei 11 Patienten frei beweglich = 20,7 %

" 15 " über 90°

" 15 " zwischen 50° und 90°

" 5 " 20° und 50°

" 2 " 10° und 20°

" 5 " aufgehoben.

Handgelenk: bei 16 Patienten frei beweglich = 30,2 %

" 25 " über 60°

" 11 " zwischen 30° und 60°

" 1 " steif

Finger: bei 3 Patienten war der Faustschluss unvollständig.

Bei 25 Patienten konnte durch die Nachbehandlung im UKM eine deutliche Besserung erzielt werden.

b) bei den Pseudarthrosen und Brüchen mit verzögerter Callusbildung: 20 Fälle
Von einem Patienten fehlt der Entlassungsbefund, da er ohne Erlaubnis das Krankenhaus verliess.

Schultergelenk: 1 mal eingeschränkt (wegen gleichzeitigem Oberarmbruch)

<u>Ellenbogengelenk:</u>	bei 7 Patienten	frei
"	7	" über 90°
"	3	" zwischen 40° und 90°
"	1	" 10°
"	1	" steif

Pronation und Supination:

	bei 2 Patienten	frei
"	1	" über 90°
"	5	" zwischen 50° und 90°
"	4	" 20° und 50°
"	2	" 10° und 20°
"	5	" aufgehoben

<u>Handgelenk:</u>	bei 4 Patienten	frei beweglich
"	6	" über 60°
"	3	" zwischen 30° und 60°
"	5	" " 10° und 30°
"	1	" steif

Finger: in 5 Fällen eingeschränkt.

5 Patienten mussten eine Unterarmhülse tragen.

Bei 8 Patienten wurde eine Besserung des funktionellen Ergebnisses durch die Nachbehandlung im UKM erreicht. Ein Patient konnte im Anschluss an die Behandlung sogar auf die Unterarmmanschette verzichten.

Die MdE bei den 26 nachbehandelten Patienten ohne Nebenverletzungen betrug bei Entlassung durchschnittlich 38%,

bei den 20 nachuntersuchten Fällen nach 1 Jahr	= 38 %
" " 20 " " 2 Jahren	= 35 %.

Rentenfrei bei Entlassung war 1 Patient. Nach 2 Jahren und durch spätere Änderungen wurden noch weitere 4 Patienten rentenfrei.

ZUSAMMENSTELLUNG

Einleitend wird kurz auf die Schwierigkeiten der Einrichtung und des Festhaltens in normaler Stellung und auf die Häufigkeit der Unterarmbrüche eingegangen.

Dann folgt im 1. Teil der Ausführungen eine Zusammenstellung von Behandlungsmethoden und -ergebnissen anderer Autoren und Kliniken.

Im 2. Teil wird über eigene statistische Untersuchungen im Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau berichtet.

Im Zeitraum vom 4.5.1953 - 31.12.1958 wurden 18 Patienten mit frischen Unterarmverletzungen behandelt, 32 kamen zur Stellungskorrektur oder Beseitigung einer Pseudarthrose und 82 zur Nachbehandlung. Das Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Verletzten betrug 15,5 : 1.

In 27,8 % der frischen Fälle gelang die konservative Einrichtung (von 61,1% versuchten Einrichtungen), in 72,2 % wurde die operative Behandlung und zwar vorwiegend die Marknagelung nach KÜNTSCHER angewandt. Es handelte sich in 77,8 % um geschlossene, in 22,2% um offene Brüche. Getrennt nach konservativer und operativer Behandlung wurden die Heilungsergebnisse in Dauer der Ruhigstellung, stationärer Behandlung und Arbeitsunfähigkeit angegeben, sowie die subjektiven Beschwerden, die anatomischen und funktionellen Ergebnisse und die eventuell daraus resultierende MdE aufgeführt. In ergänzten Tabellen sind die einzelnen Patienten und ihre wichtigsten Unfall- und Behandlungsdaten zusammengefasst.

Zum Ergebnis bei den frischen Brüchen ist zu sagen, dass die konservativ behandelten Fälle gegenüber den mit Marknagel versorgten Fällen im Durchschnitt eine etwas kürzere Behandlungsdauer, bessere Beweglichkeit und niedrigere Renten aufweisen. Man muss aber bedenken, dass mit den operativen Methoden vor allem offene und schwierig einzurichtende Brüche behandelt wurden, die vereinzelt bessere Ergebnisse und kürzere Heilungszeiten aufwiesen als manche konservativ behandelten Brüche. So ist nach meiner Meinung die Marknagelung nach Küntscher vor allem bei den komplizierteren Unterarmbrüchen zu empfehlen, da man hier bei geeigneter Indikation mit dieser Methode sehr gute Ergebnisse erzielen kann.

Bei den mit Verformung geheilten Brüchen und Pseudarthrosen stand die Marknagelung kombiniert mit der Spananlagerung nach PHEMISTER im Vordergrund der Behandlungsmethoden. 78,1 % kamen zur knöchernen Ausheilung, während 12,5 % verzögerte Callusbildung und 9,4 % der Patienten Pseudarthrosen aufwiesen. Die durchschnittliche MdE der wegen Pseudarthrosen operierten Patienten betrug bei Entlassung 26,9 %, das ist weniger als bei den konservativ behandelten frischen Unterarmbrüchen (27,5 %).

Bei den nachbehandelten Patienten konnte nur in 40,2 % der Fälle eine deutliche Besserung der Beweglichkeit erzielt werden. Zum Teil lag der Unfall schon zu lange Zeit zurück.

ABSCHLIESSEND MÖCHTE ICH ZUM VERGLEICH EINE ZUSAMMENSTELLUNG DER ERGEBNISSE EINIGER AUTOREN BRINGEN

Autoren	Zahl der Fälle	Ausbildungsdauer	Behandlungsdauer	Funktionelles Ergebnis	Brückencallus	Pseudarthrose	verzögerte Callusbildung
Böhler-Trojan							
konservativ	151	12,3 Wochen	18,2 Wochen	51 mal normaler Entlassungsbefund	2	7	-
operativ	11	10 Wochen	21 Wochen	2 mal normaler Entlassungsbefund	3	10	-
Boltan und Quinlan	92	13 Wochen	?	59 % gut, 29 % befriedigend	-	4	4
Währlich							
konservativ	23	6 Wochen	14 Wochen	20 mal volle Gebrauchsfähigkeit, 3 mal befriedigend	-	-	-
operativ	33	10 Wochen	27 Wochen	21 mal volle Gebrauchsfähigkeit, 7 mal befriedigend 5 mal schlecht	1	2	1
Hugier							
konservativ	18	?	17 Wochen	?			
operativ	14	?	26 Wochen	Beweglichkeit in allen Fällen eingeschränkt	3	3	-
Scheffer							
konservativ	90	3 Wochen	5,3 Wochen	bei 60,5 % freie Beweglichkeit	-	-	-
operativ	5	8,3 Wochen	?	3 mal fast freie Beweglichkeit	-	1	1
Hansen							
Verzahnung	37	6,2 Wochen	11 Wochen	33 mal gut, 2 mal befriedigend 2 mal schlecht	-	5,4 %	2,7 %
Drabtnaht n. Magnus	16	8 Wochen	14,5 Wochen	10 mal gut, 4 mal befriedigend 2 mal schlecht	-	16 %	5,6 %
Spannlag.	12	9 Wochen	?	6 mal gut, 5 mal befriedigend 1 mal schlecht	-	8,3 %	-
Nicolaus							
operativ	44	13 Wochen	?	29 mal sehr gut, 6 mal gut, 5 mal befriedigend 4 mal mangelhaft	?	?	?
Dennhardt							
konservativ	60	9 Wochen	?	28 mal sehr gut, 9 mal gut, 7 mal befriedigend 7 mal schlecht	?	?	?
operativ	39	8,4 Wochen	?	14 mal sehr gut 13 mal gut, 3 mal befriedigend 4 mal schlecht	?	?	?
Rutenbeck							
konservativ	24	?	16 Wochen	7 mal sehr gut 11 mal gut, 6 mal befriedigend durchschnittliche Dauerrente = 10,8 %	-	-	-
operativ	10	?	23 Wochen	4 mal sehr gut 3 mal gut, 3 mal mangelhaft durchschnittliche Dauerrente = 12,5 %	-	1	-
Grobart							
Marknagelung	36	?	?	64 % gut verheilt, 33 % vorübergehend, 3 % dauernd eingeschränkt	-	2	-
Kändler							
konservativ	94	?	15 Wochen	8 Dauerrentner	1	2	-
Marknagelung	11	?	44 Wochen	7 Dauerrentner	2	3	-
operativ	4	?	42 Wochen	4 Dauerrentner	-	1	-
UKM							
konservativ	5	7,6 Wochen	16,3 Wochen	4 mal gut ^{*)} 1 mal befriedigend durchschnittl. Dauerrente = 6,25 %	-	-	-
operativ	44	11,1 Wochen	23,3 Wochen	22 mal gut, 5 mal befriedigend 2 mal schlecht ^{*)} durchschnittliche Dauerrente = 15,8 %	1	5	3

^{*)} Bei der Einteilung meiner Ergebnisse aus dem UKM in gut, befriedigend und schlecht habe ich die Bewertung von Hansen verwendet:
 bis 20 % Dauerrente = gut
 bis 30 % Dauerrente = befriedigend
 40 % Dauerrente und mehr = schlecht

LITERATURVERZEICHNIS

- Asmussen, H. Die Ergebnisse der Marknagelung nach Küntscher an der Kieler Univ. -Klinik, Inaug. Diss., Kiel 1942
- Baitsch, R. u. Heller, H. Speichenbruch an typischer Stelle und Sudeck'sches Syndrom. Münchn. med. Wschr. 101. Jg. S. 665-668, 1959.
- Bauer, K. H. Frakturen und Luxationen. Springer-Verlag Berlin 1927
- Marknagelung oder Drahtextension?
Zbl. Chir. S. 254-263, 1943
- Bibergeil, E. Bericht über 353 komplizierte Frakturen. Langenbecks Arch. Bd. 84, S. 446-496, 1907
- Birt, E. Frakturenbehandlung und Pseudarthrosen. Arch. klin. Chir. 191, S. 327-346, 1938
- Blanke, K. Die Spanplastik nach Phemister. Hefte z. Unfallheilk. H. 53, S. 1-58, 1956
- Block, W. Normale und gestörte Knochenbruchheilung. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1940
- Böhler, L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung im Frieden und im Kriege. Bd. I. u. III, Maudrich 1941 u. 1945
- Konservative und operative Behandlung der Brüche der Elle mit Verrenkung des Speichenköpfchens (Monteggia). Hefte z. Unfallheilk. H. 46, S. 94-140, 1953
- Bolton, H. u. Quinlan, H. G. -The conservative treatment of fractures of the shaft of radius and ulna in adults. Lancet S. 700-705, 1952
- Bruns zitiert nach Matti, S. 6
- Bürkle de la Camp, H. Handbuch der gesamten Unfallheilkunde. Bd. I, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1955
- Cornioley zitiert nach Dennhardt
- Dennhardt, H. Speichenbrüche, Vorderarmbrüche u. ihre Heilungsergebnisse, ein Beitrag zur Frage der unblutigen und blutigen Behandlung von Knochenbrüchen. Diss. Arch. orthop. Chir. Bd. 39, S. 499-518, 1939

- Diensberg, F. Ermüdungsbruch der linken Ulna bei einem 24-jährigen Mann und die sich daraus ergebenden Probleme. Arch. f. orth. u. Unfall-Chir. Bd. 49, S. 15-19, 1957
- Ehlert, H. Unsere Ergebnisse der Unterarmschaftbruchbehandlung. Arch. orthop. Chir. 39, S. 206-212, 1939
- Frank, G. Über Knochenbolzungen. Inaug. Diss., Berlin 1940.
- Fux, C. Die Monteggia-Fraktur. Zeitschr. Unfallmed. u. Berufs-krankh. 44, S. 108, 1951
- Grubert, J. Über die Ergebnisse der Marknagelung nach Küntscher bei geschlossenen Unterarmfrakturen. Inaug. Diss., Kiel 1948
- Häbler, C. Marknagelung nach Küntscher bei Schaftbrüchen der langen Röhrenknochen. 2. Aufl., Urban u. Schwarzenberg, München-Berlin 1950.
- Hansen, J. Die operative Knochenbruchbehandlung im Krankenhaus Bergmannsheil 1925-1930. Arch. orthop. Chir. 34, S. 369-409, 1934
- Hofmeister, F. Über die Vorteile der Spananlagerung nach Phemister gegenüber anderen operativen Methoden zur Pseudarthrosenbehandlung. Inaug. Diss., München 1958
- Hohmann, G., M. Hackenbroch, U. Lindemann
Handbuch der Orthopädie. Bd. III, Gg. Thieme Verlag, Stuttgart 1949
- Hübner, A. Frakturen und Luxationen. Springer Verlag, Berlin 1948
- Huguier Etude comparative des résultats du traitement orthopédique et du traitement sanglant des fractures des deux os de l'avantbras. Zit. n. Zentr. Org. ges. Chir. Bd. 83, S. 519-520, 1937
- Hustinx zitiert nach Kändler
- Kändler, A. Heilungsergebnisse von 257 Schaftfrakturen des Ober- und Unterarms. Inaug. Diss., Kiel 1955
- König, F. Operative Chirurgie der Knochenbrüche. Springer Verlag, Berlin 1931
- Krösl, W. Die Brüche am proximalen Speichenende mit besonderer Berücksichtigung der totalen Köpfchenresektion. Arch. f. orth. u. Unfall-Chir., Bd. 47, S. 272-281, 1955.

- Küntscher, G. Die Marknagelung. Verlag W. Saenger, Berlin 1950
- Lange, M. Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie.
Enke Verlag, Stuttgart 1960
- Leitner, B. Behandlungsergebnisse der Brüche der Elle mit begleitender Speichenköpfchenverrenkung (Monteggia-Verletzung). Hefte z. Unfallheilk. Heft 46, S. 102-140, 1953
- Lempert, H. 100 Marknagelungen in 27 Krankenhäusern.
Hefte z. Unfallheilk., 40, S. 24-31, 1951
- Lexer, E. W. Überblick und Grundlagen der Frakturbehandlung an der Freiburger Klinik,
Arch. orthop. Chir. 39, S. 279-294, 1939
- Lexer-Rehn Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie. Bd. II,
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1952
- Lob, A. Handbuch der Unfallbegutachtung, Bd. I,
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1961
- Maatz, R. Ergebnisse der Marknagelung (1939-1949).
Hefte z. Unfallheilk. Heft 40
Ursache und Verhütung der Ellenpseudarthrose.
Chirurg, 20. Jg., S. 287-289, 1949
Osteosynthese an der Elle. Chirurg, 28. Jg., S. 24-27, 1957
- Magnus, G. Indikationen und Kontraindikationen in der Frakturbehandlung. 57. Tagg. d. Dtsch. Ges. f. Chir. 62,
S. 490-498, 1933
Die blutige Frakturbehandlung mit versenkten Fremdkörpern. Zbl. Chir. 62, 961-962, 1935
Frakturen und Luxationen. Berlin 1937.
- Matti, H. Die Knochenbrüche und ihre Behandlung.
Berlin 1934
- Nicolaus, H. Ergebnisse der operativen Knochenbruchbehandlung am Unterschenkel und Unterarm.
Bruns' Beitr. 160, S. 268-290, 1934
- Oberzimmer, J. Die konservative Behandlung von frischen Brüchen beider Vorderarmknochen im Schaft.
Bruns' Beitr. 158, S. 590-602, 1933

- Perman zitiert nach Kändler
- Purrucker zitiert nach Schlaack
- Rehm, J. Beobachtungen bei der Verwendung von V2A-Stahldrähten zur Markschienung von Unterarmfrakturen. Chirurg, 26. Jg., S. 390-394, 1955
- Rehn, E. Über das blutige Angehen des Knochenbruchs (Anzeigestellung und Technik). Zbl. Chir. 15, S. 939-943, 1933
- Rieger, C. Über den Grad der wiedererlangten Arbeitsfähigkeit nach Frakturen beurteilt nach Rentengewährung. Arch. orthop. Chir. Bd. 24, S. 209-232, 1926
- Riemann, R. Über die Behandlung der Knochenbrüche nach Lorenz Böhler. Bruns' Beitr. 133, S. 364-383, 1931
- Ritchey, Sterling J., Richardson, James P. Thompson, Milton S. Rigid Medullary Fixation of Forearm Fractures. Journal of the Medical Association, Vol. 51, S. 852-856, 1958
- Robertson zitiert nach Kändler
- Rütz, A. Unfallstatistik (Charitéklinik). Dtsch. Z. Chir. 216, S. 305-334, 1929
- Rustenbeck, F. Bericht über die Behandlungsergebnisse bei geschlossenen Schaftbrüchen nach den Rentengutachten der Bau-Berufsgenossenschaft Sektion Hannover, Inaug. Diss., Göttingen 1947
- Schäfer, R. Zur Markschienung instabiler Unterarmbrüche mit Kirschnerdrähten. Zbl. Chir. 26, S. 142-147, 1957
- Scheffler, H. Beobachtungen bei einer 5-jährigen Frakturbehandlung. Arch. orthop. Chir. Bd. 24, S. 298-380, 1926
- Schinz, R. Lehrbuch der Röntgendiagnostik. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1952
- Schlaack, B. Über den Heilungsverlauf multipler Frakturen. Inaug. Diss., Düsseldorf 1935
- Schnek, F. Die Bedeutung der Subluxation im distalen Radioulnargelenk für die Behandlung des Speichenbruchs. Dtsch. Z. Chir. 216, S. 351-356, 1929

- Schönbauer, H. R. Zur konservativen Behandlung von Brüchen des
Speichenhalses. Chir. Praxis, S. 389-392, 1958
- Sonntag, E. Grundriss der gesamten Chirurgie.
Springer Verlag, Berlin 1960
- Strycker, F. Zur Differentialindikation von konservativer und
operativer Behandlung der Schaftbrüche grosser
Röhrenknochen. Inaug. Diss., Münster 1950
- Thomson, Willander, Maxim - zitiert nach Kändler
- Trojan, E. Behandlungsergebnisse von 277 frischen, geschlosse-
nen Schaftbrüchen beider Vorderarmknochen.
Hefte z. Unfallheilk. 46, S. 140-208, 1953
- Zur Behandlung der Verrenkungsbrüche des Ellbogens.
Arch. f. orth. u. Unfall-Chir. Bd. 48, S. 377-385, 1956
- Wüthrich, A. Die Behandlungserfolge bei den Vorderarmschaft-
frakturen.
Arch. orthop. Chir. 39, S. 213-220, 1939.

Zum Schlusse meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. LOB für die Überlassung des Themas, die wertvollen Hinweise beim Aufbau der Arbeit und die Übernahme des Referates herzlichst zu danken.

Herrn Professor Dr. med. R. ZENKER, Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik in München, danke ich ergebenst für die Übernahme des Correferates.

Herrn Dr. med. Jürgen PROBST danke ich für die bereitwillige Unterstützung in wissenschaftlichen und technischen Fragen und die zahlreichen Ratschläge.

LEBENS LAUF

Am 19. März 1937 wurde ich als Tochter des Dipl. -Ing. und Regierungsbau-meisters Wilhelm Beyen und seiner Ehefrau Martha, geb. Peschl in Passau geboren.

Von 1943 bis 1947 besuchte ich die Volksschule und anschliessend die Ober-realschule in Passau. Im Juli 1956 bestand ich an dieser Schule das Abitur.

Im Wintersemester 1956/57 begann ich das medizinische Studium an der Lud-wig-Maximilians-Universität in München und bestand dort im April 1959 das Phy-sikum. Die klinischen Semester belegte ich ebenfalls in München und beendete im Sommer 1962 mein Studium mit dem Staatsexamen. Seit 1. Oktober 1962 bin ich als Medizinalassistentin im Krankenhaus rechts der Isar in München tätig.

